పరమాణుగాథ

లేక

ATOM BOMB

★

రచయిత:

కొమరవోలు వెంకటసుబ్బారావు, B. A.

భూతపూర్వ బొంబై గవర్నరు

సర్ కొండి వెంకటరామమూర్తి (I. C. S.) గారి

తొలిపలుకుతో

★

సోల్ ఏజంట్సు:

వేంకట్రామ అండ్ కో.,

సికింద్రాబాదు - వరంగల్లు.

మొదటికూర్పు 1000 ప్రతులు

విరోధి సం॥ మకరసంక్రాంతి.

1950

“దివ్యవాణి” పత్రికా సంపాదకులు బ్రహ్మశ్రీ చివుకుల అప్పయ్యశాస్త్రి గారి శ్రీనివాసా ప్రింటింగువర్క్సు, [illegible]నందు ముద్రింపబడినది.

DEDICATED

To

The Innocent Thousands

that perished

At

HIROSHIMA & NAGASAKI

Due to the Explosion of

Atomic Bombs

FOREWORD

BY

SIR S. V. RAMAMURTHY, I. C. S.

EX-GOVERNOR OF BOMBAY.

— :o: —

This book gives in Telugu a comprehensive account of the **Sub-Atom**. The subject has been developed in Western Science only during the last few decades. Its content has been rapidly changing and growing. Even in the English language in which much of the research work was first presented, its exposition is not easy. Sri K. V. Subbarow has rendered a service to the Andhras by giving a simple and clear account of an intrinsically complicated subject. He takes the reader from the atomic theory of matter and the discoveries relating to electricity and magnetism to the amazing mathematical theories starting with Relativity and Quantum mechanics and reaching the evolution of the Atom Bomb, which, both for destructive and constructive purposes, seems to command the future of humanity.

The author's service would have been valuable even if he had contented himself with the presentation of Western Science in an Indian language. But he goes further and attempts a reconciliation between ancient Indian ideas of the basic entity of the Universe with the

Western Scientific theories of the entity that underlies atomic matter. With his knowledge of Indian philosophy as gleaned from original sanscrit texts, he aims at linking up both streams of thought. His views are suggestive and provoke thought. He has done well to point out that meditation of Yogis in ancient India has yielded results that bear comparison with those of physical experimentation in the West. It is, I believe, the task of modern India which has inherited Hindu philosophy and acquired Western Science to synthesize both, as all aspects of truth as seen by man, be it in the East or the West, are derived from a common source, God, Matter and Mind are to the Indian, emanations from spirit and they merge back into spirit. The Indian intellect is not satisfied unless it can catch a glimpse of the union of Science, Philosophy and Religion. Such a glimpse this book gives to the reader in Telugu.

MADRAS,
10-1-50.

(Sd) S. V. RAMAMURTY.

భూతపూర్వ బొంబైగవర్నరు

సర్ శొంఠి వెంకటరామమూర్తి (I.C.S.) గారి

తొలిపలుకు

:o:

ఈ గ్రంథము పరమాణు వృత్తాంతమును సమగ్రముగా బోధించుచున్నది. ఇటీవల కొన్ని దశాబ్దములనుండి మాత్రమే పాశ్చాత్యవిజ్ఞాన మీ విషయమునం దభివృద్ధి గాంచినది. అందలి అంతర్యముకూడ అత్యంత శీఘ్రముగా మారుచు పెరుగుచున్నది. ఏతత్పరిశోధన సర్వస్వములో చాలభాగము మొదటనుండియు ప్రచురితమైన ఆంగ్లభాషయందైనను ఈ విషయమును ప్రపంచించు టంతసులువైన పనికాదు. స్వతస్సిద్ధముగా క్లిష్టమైన ఇట్టి విషయమును తేలికైన మాటలలో తేటతెల్లము గావించి శ్రీ కె.వి. సుబ్బారావుగారు ఆంధ్రులకు సేవచేసినవారైరి. పదార్థ పరమాణు సూత్రములతోడను, విద్యుచ్ఛక్తి, చుంబకశక్తులకు సంబంధించిన పరిశోధనలతోడను బయలుదేరి, సాపేక్షవాదము, ప్రమాణవాదము మున్నగు అద్భుత గణితసూత్ర విజ్ఞానమునందు జొచ్చి, అణవాస్త్ర నిర్మితికి దారిదీసి మానవకోటి భవిష్యత్తు యొక్క ఆపన్న సంపన్న గతులను గుప్పిట బట్టియున్న నవ్యాణు విజ్ఞానమువఱకు గ్రంథకర్త పాఠకులను గొంపోవును.

దేశభాషలో పాశ్చాత్యవిజ్ఞానము నీరీతిగా ప్రపంచించుటతో సంతృప్తిపడి యున్నను, గ్రంథకర్తసేవ అమూల్యమే ఐయుండెడిది. కాని అట నాగక విశ్వసంసర్గమునకు మూలమైన తత్వమునుగూర్చిన ప్రాచ్యవిద్యకును, పరమాణుసమ్మితమగు పదార్థవిజ్ఞానము నాధారముగా జేసికొని విశ్వసంసర్గము నిరూపించు పాశ్చాత్యసిద్ధాంతములకును సమన్వయము కుదుర్చుటకై ఆయన ప్రయత్నించెను. మూల సంస్కృతశాస్త్ర గ్రంథముల నుండి సంగృహీతమైన స్వీయ భారతీయ వేదాంతతత్వపరిజ్ఞానము సాహాయ్యముగా జేసికొని ఆయన ప్రాచ్యపాశ్చాత్య విజ్ఞానప్రవాహములకు లంకె వెట్టుటకై ఉద్యమించెను. ఆయన అభిప్రాయములు భావస్ఫోరకములుగను, మనస్సును కదల్చునవిగను ఉన్నవి. ప్రాచీన భారతమున యోగులు తపశ్శక్తివలన దర్శించిన ఫలితములకును, నేడు పాశ్చాత్యులు భౌతికప్రయోగ విజ్ఞానముతో సాధించుచున్న సత్యములకును సాదృశ్యములు కన్పట్టునని సూచించి ఆయన మంచిపని చేసెను. ప్రాచ్యమైనను, పాశ్చాత్యమైనను మానవుడు కనుగొనగలిగిన సత్యరీతులన్నింటికిని పరమాత్మయే మూలాధారమగుటవలన, పారంపర్యముగా పొందియున్న హైందవ వేదాంత విజ్ఞానమునకును, నూతనముగా సమార్జించిన పాశ్చాత్య విజ్ఞానమునకును, సామ

రస్యము కల్పించుట నవభారతమునకు ముఖ్యకర్తవ్యమని నా విశ్వాసమై యున్నది. భారతీయుని దృష్టికి ద్రవ్యము, మనస్సు అనునవి పరమాత్మయొక్క వివర్త విశేషములు; అవి పరమాత్మతో తాదాత్మ్యము నొందునవై యున్నవి. కాబట్టి శాస్త్రము, తత్వము, మతము అను మూడింటి సమరసదృశ్యము సాక్షాత్కరించిననే గాని భారతీయ మనీషకు సంతృప్తి లభింపదు. అట్టి సమరస దర్శనమును తెలుగులో ఈ గ్రంథము ప్రదర్శించుచున్నది.

10-1-50,
మదరాసు.

కొండి వెంకటరామమూర్తి.

అభిప్రాయము

Vasantarow Venkatarow, (M. Sc.)
Compiler, Telugu Encyclopaedia,
MADRAS.

జనసామాన్యాని కుద్దేశింపబడి నేటివరకు ప్రకటింపబడ్డ పుస్తకాలలో శ్రీ కాళీపట్నపు కొండయ్యగారి "విశ్వరూపం" తరువాత "పరమాణుగాథ"నే పేర్కొనాలి. ఏతత్ గ్రంథరచయితయైన శ్రీ కొమరవోలు వేంకట సుబ్బారావుగారు కవిగా చదువరులకు చిరపరిచితులే. కవితా చాతుర్యంతో రసవత్తర ఘట్టాలను సృజించి పాఠక హృదయాల నుఱ్ఱూతలూగించు కవిగారి సహజశక్తి ఈ వైజ్ఞానిక గ్రంథంలోకూడ ఎక్కువగా గోచరిస్తుంది. దుర్గ్రాహ్యాలైన వైజ్ఞానిక విషయాలను పాఠకలోకానికి చక్కగా అందిచ్చిన కవిగారు అభివందనీయులు.

"పరమాణుగాథ" అత్యుత్తమమైన పద్ధతిని నడిచింది. వైజ్ఞానిక భావాలతో ఎట్టిపరిచయం లేనివారికిగూడ సులభంగా బోధపడేటట్లు ప్రతివిషయాన్ని ఉదాహరణపూర్వకంగా రచయిత వివరించారు. చదువుతూంటే అనివార్యమైన ఉద్వేగాన్ని కలిగించి చదువరులను సాఫీగా ముందుకి తీసికొనిపోతుంది రచనావిధానం. పరమాణువును గూర్చి మన ప్రాచీను లూహించి పెంపొందించిన అభిప్రా

యాలను, వివిధ వాదాలను, అభేద్య కఠినగోళ మనుకొనుచు వచ్చిన పరమాణువును ప్రాయోగికదృష్టితో విద్యుద్బలాలచే పీడించి, అవయవాలూడదీసి కేంద్రకా (nucleus) న్ని మర్దించి రూపాంతరం పొందించి, తుదకు అణుగర్భంలో స్తంభీభూతమైయున్న ప్రళయశక్తిని విడుదలచేసిన వైజ్ఞానికుల బహువిధ ప్రయత్నాలను హృదయంగమంగా వర్ణించడం సులభసాధ్యంకాదు. శ్రీ సుబ్బారావుగారది సాధించారు. వైజ్ఞానిక సత్యాలకు భంగం కలగకుండ పరమాణుచరిత్ర యావత్తు ఒక నవలవిధంగావ్రాసి అనేక చిత్రాలతో విషయాలనుస్పష్టీకరించిన శ్రీ సుబ్బారావుగారి ఋణం ఆంధ్రలోకం తీర్చుకోలేదంటే అతిశయంగాదు. వీరితోధికంగా విజ్ఞానసేవ చేయుదురుగాక!

వసంతరావు వేంకటరావు,
9-1-50.

ప్రవేశిక

1945 ఆగష్టునెలలో హిరోషిమా, నాగసాకి పట్టణములపై పరమాణుబాంబులు ప్రేలినది మొదలుగా జనసామాన్యమునందు పరమాణు విజ్ఞానమును గూర్చియు, బాంబుల నిర్మాణ విధానములనుగూర్చియు తెలిసికొనవలయునను కుతూహల మెక్కువయయ్యెను. ఆంధ్రమున ఈ విషయమునుగూర్చిన గ్రంథములు లేవు. ఈ లోటును దీర్చుటయే ఈ గ్రంథరచనలో నాకుగల యుద్దేశము.

భారత దేశమునకు పరమాణువిద్య క్రొత్తదికాదు. చార్వాక, బౌద్ధ, వైశేషిక, న్యాయదర్శనములు పరమాణువాదము నంగీకరించినవి. అందు చార్వాక మతమున నూడువిధములగు అణువులుమాత్రమే చెప్పబడినవి.

బౌద్ధులు పరమాణువులవలననే పదార్థములన్నియు నిర్మితములగునని వచించిరి. వారి సిద్ధాంతముల ప్రకారము పరమాణువున కుత్పత్తి నాశము లున్నవి. అది ద్రవ్యము యొక్క చరమభాగము. కొన్ని పరమాణువులు కలిసి స్పర్శ, రూప, రస, వర్ణవంతములయిన పుద్గలములగును. పుద్గలములు—అణువులు, స్కంధములు అని—మరల రెండువిధములు. పదార్థములను వారు అస్తికాయము లందురు. జీవాకాశ ధర్మాధర్మ పుద్గలభేదములచే అస్థి

కాయము లైదువిధములు. దేహాదుల పూరణ ధారణ గల నాదులకు పుద్గలములు, పరమాణువులు కారణములని వారు చెప్పుదురు. "పూరణా ద్గలనా ద్దేహే పుద్గలాః పరమాణవః" అని పురాణవాక్యము. కావ్యాఙ్మలీ పుద్గలమును సుందరాకారము గలదానినిగా వర్ణించిరని వాచస్పత్యకారుడు వ్రాసెను.

పరమాణువులు జన్యద్రవ్యావయవములు, నిష్క్రియములు, నిరవయవములు, నిత్యములు, అతీంద్రియములు, అని వైశేషికులు, నైయాయికులు వచింతురు.

(దినకరి—పృథివీ—67-68).

పరమాణువు ద్రవ్యమునందలి చరమభాగమని అందఱు అంగీకరించిరి.

"పరమాణుశ్చ పరంవా త్రుటేః"

(న్యాయదర్శనము 4-2-15)

దీనిపైని వ్యాఖ్యానములు ఇట్లు చెప్పుచున్నవి:

"త్రుటేఃపరం యదతిసూక్ష్మం తత్పరమాణుః।
త్రుటాశ్చవ విశ్రామః" ఇతి వికల్పోభిమతః॥

(గౌతమసూత్రవృత్తిః 4-2 15)

"అవయవవిభాగ స్యానవస్థానా ద్ద్రవ్యాణా
మసంఖ్యేయత్వా త్త్రుటినివృత్తి రితి"

(వాత్స్యాయనభాష్యము 4-2-15).

"సచాయ మల్పతరపరిసంగో యస్మాన్నాల్ప
తర మస్తి యః పరమోల్ప స్తత్ర నివర్తతే
యత శ్చనాల్పీయోస్తి తం పరమాణుం ప్రచక్ష్మహే" ఇతి.
(వాత్స్య—4-2-14).

వాక్య వృత్తికారుడు జాల సూర్యమరీచిస్థమైన సూక్ష్మ రజో లేశమునందా అవభాగము పరమాణువని వచించెను. ఈ వాదమును కొందఱు అంగీకరించలేదు. తర్క దీపిక త్రసరేణువును చాక్షుషద్రవ్యమని నిర్ణయించు చున్నది.

"జాలసూర్యమరీచిస్థం సూక్ష్మతమం యద్రజ ఉపలభ్యతే తత్ సావయవమ్ చాక్షుషద్రవ్యత్వాత్ పటవత్ ఇతి. త్ర్యణుకావయవోపి సావయవః మహదారంభకత్వాత్ తంతువత్" ఇతి. (తర్కదీపిక—1)

బాదరాయణమహర్షి:

"చరమ స్తు విశేషాణా మనేకో సంయుత స్సదా।
పరమాణు స్సవిజ్ఞేయో నృణామైక్యభ్రమోయతః"

అని వచించెను. ఇట్టి పరమాణువునందర్కగతి నిలుచు నంత కాలమును కాలపరమాణువని ఆయన నిర్ణయించెను.

పరమాణు చరమావయవత్వము నీరీతిగా నందఱు అంగీకరించినను అణుక ద్వ్యణుకముల నిర్మితినిగూర్చి పెక్కు మతభేదములు కన్పట్టుచున్నవి. నేటి వ్యవహార

ములో అణువునకు, పరమాణువునకు, ద్వ్యణుకమునకు భేదమున్నట్లు ఎవరును పాటించుటయే లేదు. 'Atom' అను ఇంగ్లీషు మాటకు పరమాణువు అనియే పర్యాయపదముగా గ్రహించి అందఱును వ్యవహరించుచున్నారు.

ఈ తికమకకు పూర్వన్యాయ, నవ్యన్యాయ వాదులలో కలిగిన మతాంతర భేదములే కారణము లుగా గన్పించుచున్నవి. పూర్వన్యాయ మంతగా మన దేశమున ప్రచారములో లేదు. ఆంధ్రదేశములో తర్క పాఠములందు వైశేషిక దర్శనమునకు పండితులు స్థానము నిచ్చుటలేదు. వీరు కారికలు, దినకరి, రామరుద్రీయము లను ఎక్కువగా నభిమానింతురు. చిన్నపాఠములకు తర్క సంగ్రహముతోడనే స్వస్తి చెప్పచుందురు. అందువలన పూర్వన్యాయము మనకు చాలవఱకు క్రొత్తదేయని చెప్ప వచ్చును. నవ్యమతము ననుసరించి రెండు పరమాణువులు కలిసి ద్వ్యణుకము; మూడు ద్వ్యణుకములు కలిసి త్ర్యణు కము; నాలుగు త్ర్యణుకములు కలిసి చతురణుకమేర్పడును.

ఇందులకు ప్రమాణము :

"పరమాణుద్వయసంయోగే ద్వ్యణుకముత్పద్యతే.
త్రిభి ర్ద్వ్యణుకై స్త్ర్యణుక ముత్పద్యతే"

(తర్కదీపిక — అన్నంభట్టు 1-9).

(తర్కకౌముది — లౌగాక్షీభాస్కరుడు 1-3).

బ్రహ్మాండమంతయు ఇట్టి ద్వ్యణుకమునుండియే ఆవిర్భవించుననని విశ్వనాథ పంచాననుడు వచించెను.

"విషయో ద్వ్యణుకాదిస్తు బ్రహ్మాండాంత ఉదాహృతః"
(భాషాపరిచ్ఛేదము శ్లో॥ 39)

మహాదేవభట్టు గవాక్షరంధ్రమునుండి దృశ్యమానమగు రేణువులో అర్ధభాగమే ద్వ్యణుకమని వచించెను.
(దినకరి—పృథివీ—69)

"మహాదేవభట్టస్తు త్రిభిః సహితో రేణుః త్రసరేణుః ఇతి వ్యుత్పత్త్యా త్రిభిః పరమాణుభి రేవ త్రసరేణుః త్ర్యణుకంవా భవతీ త్యాహుః"
(రామరుద్రీయము- రామరుద్రభట్టు 1-69)

త్రసరేణువులో ముప్పదవభాగము పరమాణువనియు కొందఱి మతము.

"జాలాంతరగతే సూర్యకరే ధ్వంసీ విలోక్యతే।
త్రసరేణుశ్చ సజ్ఞేయ స్త్రింశతా పరమాణుభిః॥" (భోజః)

తారానాథ తర్క వాచస్పతి త్రసరేణువును పౌరాణికులు సూర్యపత్నిగా వర్ణించిరని వాకొనెను.

వైశేషికదర్శనములో అణు పరమాణు శబ్దములు చాల జాగరూకతతో ప్రయోగింపబడినవి. సప్తమాధ్యాయములోని మొదటి యాహ్నికమును చూచినయెడల ఈ విషయము బోధపడగలదు.

అణువుకంటె పరమాణువు చిన్నదనియును రెండు పరమాణువులుకలిసి అణుకము, రెండణువులుకలిసి ద్వ్యణుకము, మూడణువులు కలిసి త్ర్యణుకము, నాలుగణువులు కలిసి చతురణుక మేర్పడునని మఱికొందఱి మతమైయున్నది. ఇదియే పూర్వమతము. ఇందులకు ప్రమాణములు:

బాదరాయణమహర్షి రెండు పరమాణువులుకలిసి ఒకయణు వగుననెను.

"అణు ర్ద్వౌ పరమాణూ స్యాత్
త్రసరేణుః త్రయోऽణవః"
(భాగవతము 3-12.5)

"పరమాణుద్వయేనాణుః
త్రసరేణుస్తు తే త్రయః" (బ్రహ్మవైవర్తము)

"నాస్తికాస్తు సంయుక్తాణుద్వయం ద్వ్యణుకమ్ ఇత్యాహుః
(పదార్థమూలం—జయరామభట్టు).

పరమాణువును అణువుకంటె భిన్నమైన దానినిగా పూర్వనైయాయికులు వచించుచుండిరి. పరమాణువునకు అంత్యావయవిత్వము లక్షణము. అంత్యావయవిత్వమనగా ద్రవ్యానారభ్యక ద్రవ్యత్వమని దినకరియు, ద్రవ్యానారంభకత్వములో కార్యద్రవ్యమని తర్కకౌముదియు, అవయవజన్యత్వమయ్యును అవయవ్యజనకత్వమని సిద్ధాంతచంద్రోదయమును వ్యాఖ్యానించియున్నవి. ఇట్టి పరమా

ణువులు అపేక్షాబుద్ధిచే సంయోగమొందును. అపేక్షాబుద్ధి యనగా అనేకైకత్వబుద్ధియని భాషాపరిచ్ఛేదమునందును నానైకత్వ సమూహావలంబనరూప బుద్ధియని వైశేషిక దర్శనమునందును వ్యాఖ్యానింపబడియున్నది. ఈ యపేక్షా బుద్ధి క్షణ త్రియావస్థాయిని యని సిద్ధాంతము. దీనివలననే ద్విత్వసంఖ్య కలుగును. దానివలననే మహత్పదార్థములు జనించును.

పరమాణు ప్రిమాణమును పరిమండలమనియు, అదియే నిత్యమనియు వైశేషికదర్శనము వచించును. పూర్వులు యవాంగుళ ప్రస్థ గుంజాది ద్రివ్య పరిచ్ఛేద మానములకుగూడ పరమాణువునే ప్రమాణముగా తీసికొని నిర్ణయించిరి.

“అత్రోచ్యతే జాలస్థ అర్కమరీచిగతం రజ స్త్రస రేణు సంజ్ఞకమ్, తదష్టకమ్ లిక్షా, తత్త్రియం రాజసర్షపః, తేషట్ యవః, తత్త్రియం కృష్ణలః, తత్పంచకంమాషః, తద్ద్వాదశకమక్షార్ధమ్ సచతుర్మాషకం సువర్ణః, తచ్చతుః సౌవర్ణికోనిష్కః ఇతి. ద్వేకృష్ణలే రూప్యమాషకః తే షోడశ ధరణమ్ ఇతి. తామ్రికః కార్షాపణః ఇతి.

(విష్ణుస్మృతి) (వాచ)

జాలసూర్యమరీచిగతమగు రేణువును త్రసరేణు వందురు. అట్టి త్రిసరేణువు లెనిమిదికలిసి లిక్ష లేక పేను

గ్రుడ్డు (ఈగ), మూడీకలు రాజసర్షపము; ఆఱు రాజసర్షపములు యవ; యవలుమూడొక కృష్ణలము (గురిజ); ఐదు కృష్ణలములు మాషము (మినుము); పండ్రెండుమాషములు అక్షార్ధము (రుద్రాక్షలోసగము); నాలుగుమాషములు సువర్ణము; అయిదు సువర్ణములు సౌవర్ణికనిష్కము; రెండు కృష్ణలములు రూప్య (వెండి) మాషకము. అట్టివి పదునాఱుకలిసి ధరణమగును; తామ్రకము కార్షాపణము లనునవికూడ మానవిశేషములే.

ఇదికాక వైశేషిక మతరీత్యా పరిమాణము అణు దీర్ఘ మహద్ధ్రస్వ భేదములతో నాలుగువిధములు. అణుత్వము అణుపరిమాణము; హ్రస్వము ద్వ్యణుకపరిమాణము; మహత్తు త్ర్యణుకపరిమాణము; దీర్ఘము చతురణుక పరిమాణము. ఈ చతుర్విధ పరిమాణములందును పరమము, మధ్యమములనియు, నిత్యము, అనిత్యములనియు ప్రత్యేకభేదము లున్నవి. అందు పరమములుగా నెఱుగబడు ప్రిమాణములు మనస్సునకును, గగనాదులకును వర్తించును. మధ్యమపరిమాణములు ద్వ్యణుకాదులకును, ఘటాదులకును వర్తించును. పరమాణుగతపరిమాణము నిత్యము. కార్యగతపరిమాణము లనిత్యములు. పృథివ్యప్తేజోవాయ్వాకాశాదులకు ప్రత్యేక పరమాణువులున్నవి. వాని గుణములు వేర్వేఱుగా నుండును.

వైశేషిక దర్శనమున పరమాణువిచారము లెస్సగా జేయబడినది. ప్రయోగదృష్టము కానందున నవ్యులకా విచారమంతగా రుచింపకపోవచ్చును. పాశ్చాత్యప్రయోగ విజ్ఞానమువలన రూఢిపడిన అంశములతో పోల్చిచూడగా, పెక్కు సాదృశ్యములు ప్రాచ్యుల పూర్వ విజ్ఞానమునందు కన్పించుచున్నందున మన ప్రాచీన శాస్త్రములను నవ్య రీతులందు నూతన దృక్పథములతో పఠించి అందలి సత్యములను వెలువరించుట నవభారతమునకు ముఖ్యకర్తవ్యమై యున్నది. కాని ప్రాచ్య పాశ్చాత్యవిజ్ఞానములను జోడించి పఠించుట కనేక ప్రత్యవాయములు దారికడ్డుగా నుండుటచే వానిని తొలగింపవలసి యున్నది. అట్టి యభ్యంతరములను కొన్నింటిని దిగువ వివరించుచున్నాను.

(1) ప్రాచీన శాస్త్రములందు పాండిత్య మున్నవారికి హూణవిజ్ఞానమునందు లేనిపోని ద్వేషము.

(2) యథార్థముగా నేడు మనకున్న ఉపకరణ సామగ్రి శూన్యమైనను, పూర్వగ్రంథములందలి విజ్ఞానమును చూచుకొని వ్యర్థముగా నాత్మతృప్తి నొందుచుండుట.

ఉదా॥ మనకు నిజముగా విమానములు లేకున్నను పురాణములలోని పుష్పకవిమానమును దలంచుకొని సంతోషించుచు కూర్చుండుట.

(3) హూణవిజ్ఞాన మబ్బినవారికి పురాణశాస్త్రములందలి ఏవగింపు.

(4) ఈ విషయమున ప్రభుత్వము, విశ్వవిద్యాలయములు కనబఱచు ఉదాసీనత.

ప్రాచ్య పాశ్చాత్య విజ్ఞానమును సమన్వయింప జేసికొనుటలో కష్టమెంతయు కలదు. (1) దృక్పథముల భేదము (2) భాషాభేదము. దీనికి కారణములు :

ఉదాహరణము:- మన శాస్త్రములలో పంచభూతములని చెప్పబడువానిని ఇంగ్లీషులో Elements (ఎలిమెంట్సు) అనుట పరిపాటి. నిజమునకు వేదాంత పరిభాషలో భూతమను మాటకు సరియైన అర్థమునిచ్చుటకు ఇంగ్లీషులో పర్యాయపదము లేనేలేదు. (ఇట్లే ఆత్మ, ఉపాధి, సామాన్య ప్రకృతి, పురుష, విరాట్, క్షేత్ర, క్షేత్రజ్ఞ, స్ఫోటాద్యనంత శబ్దజాలమున్నది.) మనయర్థములో భూతమనగా రూపొందిన గుణము. శబ్దగుణకమాకాశము. రూపరసగంధవతి పృథివి. బంగారము పచ్చగానుండుటేల యని యడిగిన మన శాస్త్రములు—

"భుక్తస్య పరిణామహేతురౌదర్యమ్, సువర్ణమాకరజమ్, అబింధనమ్ విద్యుత్" అని సమాధానమిచ్చును. అనగా తేజోభూతమే గర్భములో జఠరాగ్నిగను, భూగర్భములో సువర్ణముగను, నీటి నింధనముగా జేసికొని విద్యుత్తుగను ప్రభవించుననియర్థము. సు+వర్ణమనగా రూపొందిన తేజస్సని గ్రహింపనగును.

పాశ్చాత్యుల విజ్ఞాన మట్లుగాదు. గుణప్రధానమైనది భారతీయుల పరిశీలన విధానము. ద్రవ్యప్రధానమైనది పాశ్చాత్యుల పరిశీలన విధానము. ప్రతి ద్రవ్యమునకుండు నవస్థయు దానిలోని ఋణ ధన స్థిర పీలువుల సంఖ్యాభేదములను బట్టియు, శీతోష్ణస్థితి భేదములనుబట్టియు నుండునని పాశ్చాత్యసిద్ధాంత మగుటవలన వారివిద్యలో నిజమునకు పృథివ్యప్తేజో వాయ్వాకాశములను పంచభూతము లున్నవనుటకు పీలులేదు. ఉదజనినుండి ప్లుటోనియమువఱకుగల 94 ధాతుద్రవ్యములే వారికి Elements అయి ఉన్నవి. కనుక భారతీయుల పంచభూతములకును పాశ్చాత్యుల Elements అనువానికిని సమన్వయము కుదుర్చుటలో ఏమేని వ్యత్యాసములు ఒదవినను ఈ దృక్పథముల భేదములవలననే యని చదువరులు గుర్తించనగును.

కాని విజ్ఞానము జీవనదివలె నిరంతరము పాఱుచున్నది. సర్ సి. వి. రామన్ పండితు డిటీవల జగత్తంతయు శబ్దమునుండియే ఆవిర్భవించెనని సిద్ధాంతీకరించెను.

"శబ్దబ్రహ్మ యదేకం యచ్చైతన్యం సర్వభూతానాం యత్పరిణామస్త్రి భువనమఖిలం ఇదం జయతి సావాణీ" అను పూర్వమీమాంసా వాక్యములకును ఈ నవ్యసిద్ధాంతమునకును గల సాదృశ్యమునుగాంచి మనము విభ్రాంతిపడక తప్పదుగదా! భారతీయ ప్రాచ్యవిజ్ఞాన

మొక మహోదధి వంటిది. ఏవిధమగు విజ్ఞానప్రవాహములు వచ్చినను అందంతర్లీనములుమాత్రమే కాగలవు. ఇట్టి విజ్ఞానోదధిని మథించి అమృతమునుతీయు కర్తవ్యము నవ్య భారతముపై నున్నది.

శ్రుతిసమ్మితము గాకుండ ప్రపంచ పరిణామమును నిరూపింప ప్రయత్నించినవానిలో సాంఖ్యదర్శనము ముఖ్యమైనది. ఈ దర్శనము రచించిన ఆచార్యుడు కపిలుడు. శ్వేతాశ్వతరశ్రుత్యుక్త కపిలుడు, భాగవతమునందు విష్ణ్వవతారమని వర్ణింపబడిన కపిలుడు, అగ్నిదేవుని అవతారమగు కపిలుడు ముగ్గురు కన్పట్టుచున్నారు. పై ముగ్గురిలో దర్శనకర్త ఎవరనువిషయము వివాదగ్రస్తముగా నున్నది. సాంఖ్యశాస్త్రము సృష్టిక్రమమును ఏకత్వమునుండి భిన్నత్వము నవధరించినదానినిగా నిరూపించును. తొల్దొల్త అవ్యక్తముగానుండిన సృష్టి పాలుతోడుకొని పెరుగైనట్లు పరిణతిచెంది పురుషుని భోగాదివర్గములకొఱకు భిన్నాకృతుల దాల్చుచున్నదని సాంఖ్యుల మతము. దీనినే— **Diversity in Unity** ఏకత్వములో భిన్నత్వమందుము. దీనికి చిన్న ఉపమానము చెప్పవచ్చును. చిమ్మచీకటిలో చెట్లు గుట్టలు పుట్టల భేదస్వరూపములు మన కగపడవు. అంతయు పెద్ద స్థూలమైన మొద్దుగా కన్పించును. అట్టిదే సాంఖ్యుల అవ్యక్తము. క్రమక్రమముగా తెల్లవారినకొలది

చెట్లు, పుట్టలు, చెట్లలోని విశిష్టభాగములు, ఆకులయందలి ఈనెలు వేర్వేఱుగా గన్పించుచుండవలెను. ఇట్టిభేదభావమే వారి వ్యక్తము. కనుక ఏకత్వమునుండి భిన్నత్వము నొందునని చెప్పు పరిణామపద్ధతి సాంఖ్యులది.

వైశేషికులట్లు కాదు. ప్రకృతిలో పదార్థములు వేర్వేఱుగనే యున్నవి. వానికి అనంతకోటి భాగములలో సూక్ష్మావయవము లున్నవి. సూక్ష్మాతిసూక్ష్మమైన అవయవమే పరమాణువు. అది నిత్యమైనది. విభిన్నత్వము అణుపరమాణు రూపములలో ప్రకృతిలో సహజముగా నెలకొని యుండనేయున్నది. అదృష్టము కారణముగా ఈ భిన్న ప్రకృతులకు ప్రచయసంయోగము కలుగును. అణోరణీయములగు ఈ సూక్ష్మప్రకృతు లేకమై, మహతో మహీయ మగుటవలన పరమాత్ముని విరాడ్రూపము సిద్ధించుచున్నది. భిన్నత్వమునుండి ఏకత్వ మీరీతిగా సిద్ధించుచున్నది. దీనిని Unity in Diversity అని యందురు.

కాగా అణోరణీయము నిత్యము,
మహతో మహీయము సత్యము.

ఇట్లు సాంఖ్య వైశేషికములు రెండువిధములుగా పరిణామమును నిరూపించినవి.

పాశ్చాత్యులుకూడ అణుపరమాణు విభాగముల తోనే ప్రారంభించినను, వారి పరిణామసిద్ధాంతమున కింకను ఒకరూప మేర్పడలేదు. పలువురు పలురీతులుగా వచిం

సును. అణువుల నిజస్వరూపమేదియో వానికి క్రియలెట్లు కలుగునో వారు చెప్పలేకున్నారు. పరమాణు విజ్ఞానమున విడిపోని సమస్యలింకను వారికనేకములున్నవి.

మేక్స్ బోరన్ పండితుని వాక్యములను చూడుడు:

"There still remain many perplexing questions, all strictly connected with one another, and all in the last resort hanging upon the question of the structure of the nucleus. The questions are—which are the real elementary particles, electrons, positrons, protons, neutrons, mesons? Are photons, possibly also neutrinos, to be added to the list, or is the part they play a different one, perhaps by reason of the fact that their rest mass is nil? Why are the other particles, as far as they are stable, of two kinds, one kind with small mass, the other with large? And why is there the unstable meson with an intermediate mass? What are the laws of stability and instability of neuclei?

Many physicists expect the answers to their questions to come from a blend of the theory of relativity and quantum theory.

Atomic Physics, P. 269.

పై వాక్యములనుబట్టి పాశ్చాత్యుల పరమాణువిజ్ఞానముగూడ వ్యవస్థితముగా నైనదని చెప్పుటకు వీలుపడదు.

వినను పరిశోధన నిరూపితమ్ములైన యంశములు మనసున శీఘ్రముగా పరిశిష్ఠితములగును. విజ్ఞాన సమార్జనమునకు పరిశోధనము లెంత సమీచీనమ్ములైనవో యాంగికసాధనము కూడనంత సమీచీనమ్ములైనవే. ప్రాచీనశాస్త్ర విషయము లను తెలుగులోనికనువదించుకొని కొంత గాకపోయిన కొంత వఱకైన అవగాహన మొనర్చుకొనవచ్చును. కాని పాశ్చాత్య విజ్ఞాన పరిభాషలు మన కలవాటు లేని కారణమున తెలుగులో అట్టి నూతన విషయములనుగూర్చి గ్రంథములు రచించుపట్టున భాషావిషయము ప్రతిబంధక మగుచున్నది.

నేటివరకు సాంకేతిక విషయములకు ఏకరీతిగా పరిభాషలు భారతదేశమున నిర్ణయింపబడలేదు. కేంద్ర ప్రభుత్వముచే నిర్మింపబడుచున్న పారిభాషిక పదకోశము ప్రకటిత మైనయెడల ఈ చిక్కులు తీరిపోగలవు. కాని అది తయారగునంతవఱకు గ్రంథరచనము మానుకొనజాలము కదా! కాబట్టి ఉన్న పారిభాషిక పదములలో యుక్తము లైనవానిని స్వీకరించియు, లేనివానికి పర్యాయపదములు కల్పించుకొనియు గ్రంథము రచించియుంటిని. ఇందుప యుక్తము లైనవానికంటె మంచిపదములు లభించినయెడల రెండవ ముద్రణమున వానిని గ్రహింపగలను.

అర్థసౌలభ్యమునకై వ్యవహారములోనున్న నిశాల్సు, అమలు, రిజాలా, ర్యాడ్, అసలు మున్నగు అన్యభాషా పదములు ఉపయోగింపబడినవి. ప్రాచీన వాఙ్మయము

నగుదు అస్త్రశబ్దము మంత్రిప్రేషితమగు ఆయుధ విషయ మునందే ఉపయోగింపబడినది. ఆ అస్త్రములు ప్రయోగమునకు ఉపసంహారమునకు తగినవి. అత్యంతమగు విధ్వంసకశక్తి గలవి. పరమాణుబాంబునకు ఆగ్నమంత్ర ప్రమేయము లేకున్నను, రాజకీయ మంత్రిపిహితమై యుండుటంబట్టియు, అసాధారణ విధ్వంసకాయుధ మగుటంబట్టియు, ప్రయోగోపసంహారములకు వీలైనదికూడ నగుటంజేసియు దానికి అస్త్రశబ్దము ననువర్తింప జేసితిని. ఒకే పదమునకు తెలుగుమాట, ఇంగ్లీషుమాటలు, పర్యాయపదములు అర్థ సౌలభ్యముకొఱకే వాడబడినవి. ఉదా: (1) ఆక్సిజని, ప్రాణవాయువు. (2) కార్బనము, అంగారము, బొగ్గు. చదువరుల కిందేవి తెలిసినను మంచిదేయని అభిప్రాయము.

పుస్తకములో పరమాణుబాంబు పంచకమును గూర్చియే ప్రస్తావింపబడినది. పైఐదుగాక 1948 ప్రారంభమున పసిఫిక్ సముద్రములో మార్షల్ ద్వీపములందలి ఎనివెటోక్ ఎటోల్‌నందు మూడు ప్రచండ పరమాణు బాంబులను అమెరికా పరీక్షార్థమై ప్రేల్చియున్నది. ఇంకను అట్టివే ప్రేల్చనై యున్నది. రష్యా ఇటీవల రెండుబాంబులను భంజించినట్లు పత్రికలలో ప్రకటితమైనది. వరుణమునకు బదులు ఉదజని నుపయోగించి ప్రచండ పరమాణు బాంబులను నిర్మించు ప్రయత్నములో అమెరికా విజయము నొందబోవుచున్నదనికూడ పత్రికలు ప్రకటించుచున్నవి.

రష్యా విమానబలము నేటికి (15-1-50) 15,000 ఫైటర్లు, 10,000 రిజర్వు. అమెరికాబలము 9,400 పోరాటపు విమానములు, 9,100 రిజర్వు. అమెరికాకున్న అణవాస్త్ర వాహకములగు B-29, B-36 నమూనా విమానముల సంఖ్యనుమించి T. V. 70 బాంబర్లు రష్యాకున్నవి. ఇవి 4000 మైళ్ళ దూరమునకున్న లక్ష్యమునైన భేదించగలవై యున్నవి. రష్యా 92 అణవాస్త్ర లక్ష్యములను అమెరికాలో గుర్తించి స్థిరపరచుకొన్నట్లు తెలియవచ్చుచున్నది. రష్యాకు తగినంత వరుణద్రవ్యము దొరకజాలదనియు 1952 లోగా అణవాస్త్ర రహస్యములను కనుగొనజాలదనియు అమెరికావారు భావించిరి. కాని ఫెర్గానా నది మైదానము, టబోసారు నగరప్రాంతము, టస్యూటూవావంటి 14 ప్రదేశములలో వరుణద్రవ్యము రష్యాకు పుష్కలముగా లభించెను. ప్రొఫెసర్ పీటర్ కపిత్సా అను వైజ్ఞానికుడు రష్యా అణవ పరిశోధకులకు నాయకమణి. అంగారానది ఒడ్డున దేశములో మారుమూలయందు సైబీరియా కొండలలో అరణ్యముల మధ్యమున రష్యా ఇప్పుడు పెద్ద అణవనగరము నిర్మించుకొని బాంబులను తయారు చేయుచున్నది. విశ్వమయూఖములను వలవేసి పట్టుకొనుటకుగూడ ప్రయత్నించుచున్నది. అమెరికా ఈ సన్నాహమునకు తగినట్లు తానుగూడ ఎదురుసన్నాహము చేయుచున్నది. ఈ దేశముల పరస్పర

యుద్ధపరియత్నములు లోకమును భీతావహముగా జేయు చున్నవి.

భారతదేశమునందు తిరువాన్కూరు సముద్రపు టొడ్డునగల ఇసుకలో అణుపరిశోధన కనుకూలమగు థోరి యము మిక్కుటముగా లభించును. ఆ ప్రదేశములందలి మొనోజైటు ఇసుకనుండి థోరియము విభాగించుట కొక ప్రాతిపదికను ప్రభుత్వమువారు తయారు చేసినారు. త్వరలో వ్యాపార ఫాయామీద పని ఆరంభము కాను న్నది. పరుణానంతర ద్రవ్య పరిశోధనలకును, విశ్వ మయూఖ పరిశోధనలకును, చిచ్ఛేతనావాంతర ద్రవ్య పరి శోధనలకును కృషి చేయుటకై ప్రభుత్వముచే బోర్డ్ ఆఫ్ రిసెర్చ్ ఆన్ ఎటామిక్ ఎనర్జి అను నొక సంస్థను నియ మించినట్లు ప్రభుత్వము ప్రకటించినది.

1947 వ సంవత్సరములో మదరాసు యూనివర్శిటీ వారు పరమాణుగాథ యను విషయముపై పుస్తకము రచించి పంపవలసినదనియు, ఉత్తమ గ్రంథమునకు రు 700 బహు మాన మిత్తుమనియు ప్రకటించిరి. నిర్ణీతమైన గడువు తేదీకి ఒక సంవత్సరము ముందుగా నేని గ్రంథమును వారికి పంపి తిని. సంవత్సరము ముందుగా పంపనవసరము లేదనియు, 1948 నవంబరులోగా తిరిగి దాఖలుచేయ నగుననియు వ్రాసి, వారు నా గ్రంథమును నాకు తిప్పిపంపిరి. కార ణాంతరములచే నేని గ్రంథమును ఆ తేదీకి తిరిగి పంప

జాలక 10 రోజులు గడువు కోరితిని. కాని దానికి వారు సమ్మతించనందున ఈ పుస్తకమును పోటీకి పంపుటకు వీలు పడదయ్యెను.

మొదటినుండియు ఈ గ్రంథరచనకై నాకు ప్రోత్సాహమిచ్చుచున్న నా ప్రాణమిత్రులు, సుప్రసిద్ధ కవులు, శతావధానులు నగు శ్రీ నల్లాని చక్రవర్తుల శ్రీనివాస వెంకటాచార్యులు గార్లు ఈ సంగతిని తెలిసికొని నాకు ధైర్యము చెప్పి, ఈ గ్రంథము వేంకట్రామ అండ్ కో సాహాయ్యమున ప్రకటించుట కేర్పాటు చేసెదమనిరి. తదనుకూలముగనే అప్పటిలో కార్యార్థమై సికింద్రాబాదు వచ్చి, నా వ్రాత ప్రతిని చూచినంతటనే మిక్కిలి సంతసించి, దీని విలువను గుర్తించి, ముద్రణమునకై నన్ను ప్రోత్సహించిన వేంకట్రామ అండ్ కో జూనియర్ ప్రొప్రయిటర్ శ్రీ ఈదర వేంకట్రామయ్య పంతులు (B. Com.) గారికి నా కృతజ్ఞతాపూర్వక వందనములు. వేంకట్రామ అండ్ కో వారి సాహాయ్యమున గానిచో ఈ పుస్తకము ప్రజల మొగము చూచియుండెడిదే కాదు. గ్రంథరచనకై వలసిన పుస్తకములను తెచ్చిపెట్టియు, ప్రచురణమునకై తగిన ఏర్పాటు లొనరించియు అనేకవిధముల నాకు సహాయ మొనర్చిన శ్రీ వెంకటాచార్యులు గారికి ప్రేమపూర్వకమగు కృతజ్ఞతాభివందనములు.

ఆంధ్రరాష్ట్ర వ్యవహారముల ఒత్తిడిలో ఊపిరి సలుపకుండ తిరుగుచున్నను, శ్రమకోర్చి, కోరినవెంటనే అంగీకరించి అత్యంత శీఘ్రముగా అమూల్యమగు తొలి పలుకీ గ్రంథమునకు వ్రాసి ఇచ్చిన సర్ శాంతి వెంకట రామమూర్తి పంతులుగారికి నా కృతజ్ఞతా పూర్వకమగు నమస్కారములు. ముద్రణాలయ భృతకజీవనులు కల్పించిన దుస్సహ ప్రత్యూహములకోర్చి సాధ్యమయినంత త్వరలో వీలుజేసికొని గ్రంథము ముద్రించి ఇచ్చిన శ్రీ చివుకుల అప్పయ్యశాస్త్రిగారికి నా ధన్యవాదములు. ఈ పుస్తకముపై ప్రేమతో తన అభిప్రాయము నొసంగిన శ్రీ వసంతరావు వెంకట్రావుగారికి నా కృతజ్ఞతలు. సహృదయు లిందలి దోషములను నాకు వదలి గుణములనే గ్రహింతురుగాత మని ప్రార్థించుచున్నాను.

సర్వేజనా స్సుఖినోభవంతు.

గ్రంథకర్త

అణోరణీయా న్మహతో మహీయా
నాత్మాస్య జంతో ర్నిహితో గుహాయాం
తమక్రతుః పశ్యతి వీతశోకో
ధాతుప్రసాదా న్మహిమానమాత్మనః.

B

విషయసూచిక

మొదటి అధ్యాయము

రెండవ అధ్యాయము

మూడవ అధ్యాయము

నాలుగవ అధ్యాయము

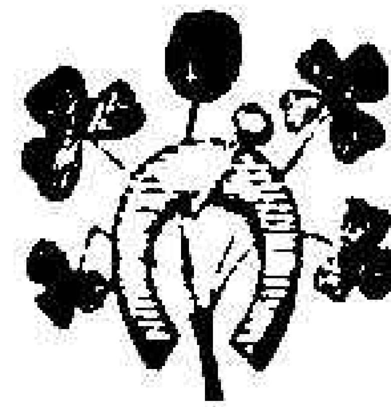
ఐదవ అధ్యాయము

ఆఱవ అధ్యాయము

ఏడవ అధ్యాయము

ఎనిమిదవ అధ్యాయము.

తొమ్మిదవ అధ్యాయము



చిత్రపట సూచిక

ఈ గ్రంథమునం దుపయోగింపబడిన గుర్తులు.

● స్థిరపీలువు.

⊕ ధనపీలువు.

⊖ ఋణపీలువు.

ఓం తత్సత్.

పరమాణుగాథ

మొదటి అధ్యాయము

ప్రాచ్యపాశ్చాత్యులభేదములు — సాంఖ్యమతము — వైశేషికమతము — పరమాణునిర్వచనము — పరమాణుస్వరూపగుణధర్మములు — పరమాణువులవలన సృష్టికార్యము ఏరీతిగా కలుగుచున్నది — పరమాణునిత్యత్వము — శంకరాచార్యుల నిర్ణయములు.

"అణోరణీయాన్ మహతో మహీయాన్"

ఇత్యాది వేదోక్తులనుబట్టి బహుముఖములుగ విస్తరించియున్న ప్రపంచకార్యమునందు గోచరించు ప్రతిరూపసహిత మహత్సృష్టి వర్గమునకును, మఱొకవైపున సూక్ష్మాతిసూక్ష్మమైన, అమూర్తమైన మఱొక ప్రకృతి గలదని అనాదినుండియు మనీషుల దృష్టియందున్నట్లు మనము తెలిసికొనగలము. మూర్త ప్రకృతియందు వ్యక్తమగు సృష్టికార్యము శాశ్వతము గాదనుటకు, నిత్యానుభవసిద్ధముగానున్న ఆయా రూపములయందలి మార్పులు, ఆయా రూపముల క్షణికజీవనము, ఆయారూపముల క్రొత్తయవతార

ములు, మరల నా యవతారములు నాశనమొందగలుగుట, ఇట్టి విపర్యాసములే నిదర్శనములుగా బుద్ధిమంతులు గ్రహించిరి. కాబట్టి జగదుత్పత్తికి హేతువైనట్టియు, నిత్యమైనట్టియు, మఱొక ప్రధానపదార్థమేదో యుండనగునని వారు తలంచిరి. వారివారి బుద్ధి చమత్కారములనుబట్టి ధీమంతులీ యనంతరహస్యమును భేదించుటకై తమతమ మతములను ఉపపాదించిరి. ఈ మతము లన్నింటిలోను చర్చింపబడు విషయములు, ముఖ్యముగా, ప్రత్యక్షముగా గనుపించుచున్న ఈ సృష్టి నిత్యవికారము చెందుచుండుట చేత, దీనికి ఆధారభూతమైన నిత్యవస్తువొకటి యుండవలయును గనుక, దానిని సాధించుటెట్లు అను విషయమునకు సంబంధించి యుండును.

సత్యాన్వేషణమే యన్నింటియందును ప్రధాన లక్ష్యమైనను, ఆ కార్యసాధనకై సూచింపబడు మార్గముల భేదముల ననుసరించి, విషయాంతరము లనేకములుగలిగి, భిన్నభిన్న శాస్త్రములు, భిన్నభిన్న దృక్పథములు, భిన్నభిన్న సిద్ధాంతములు కల్పింపబడుట కవకాశ మేర్పడినది. బుద్ధి జీవులయొక్క నిరతిశయ సుఖాపేక్షయే విశ్వవిజ్ఞాన రహస్య జిజ్ఞాసకు, తత్వవిచారములకు కారణము కాగా, తత్ప్రయత్న ఫలితముగా, పురుషార్థరూపమైన మానవ ధర్మాభ్యుదయ సాధనలు వివేచింపబడినవి. విశ్వవిజ్ఞాన వికాసమునకు ఆయా సాధనల ఫలితములుగా తత్వజ్ఞులు,

కళాభిజ్ఞులు, శాస్త్రజ్ఞులు, యోగులు, జ్ఞానులు, సిద్ధులు, కనుగొన్న సత్యములే నేడు మనకు నానావిధములయిన శాస్త్రముల రూపమున వ్యక్తమగుచున్నవి.

జ్యోతిశ్శాస్త్రము, శారీరకశాస్త్రము, భూశాస్త్రము, ఖనిజశాస్త్రము, రసాయనశాస్త్రము, జంతుశాస్త్రము, పదార్థవిజ్ఞానశాస్త్రము, జీవశాస్త్రము, వృక్షశాస్త్రము, గణితశాస్త్రము మొదలగు శాస్త్రములన్నియు ఇట్టివిధముగా ఏర్పడినవే. ప్రపంచముయొక్కయు, ప్రకృతియొక్కయు, పరిణామమునందలి కార్యకారణపరంపరలను నిరూపించి, జీవయాత్రికులకు సుఖప్రాప్తియు, ఆత్యంతికదుఃఖనివృత్తియు గలుగు విధానములను ఈ శాస్త్రములు బోధించును.

పదార్థవిజ్ఞానశాస్త్రము పదార్థమునకును, శక్తికిని గల పరస్పరాశ్రయము నిర్ణయించును. రసాయనశాస్త్రము ప్రపంచమున లభ్యమగు పదార్థము లేయే విధములుగా ఏర్పడుచున్నవో వ్యక్తముచేయును. జ్యోతిశ్శాస్త్రము, ఖగోళ తారకాది నిర్మాణ పరిణామ పరివర్తనరహస్యములను బోధపఱచును. ఇట్లే భూశాస్త్రము, ఖనిజశాస్త్రము, శరీరశాస్త్రము మొదలగు శాస్త్రములు ప్రత్యేకపథములలో ప్రకృతిపరిణామరహస్యముల నెఱిగించును. ఎన్నిమార్గములలో, ఎన్నిశాస్త్రములు ఎంతగా పరిశీలించి, పరీక్షించినను, అంతుదొరకని అనంతరహస్య మొక్కటే.

"కోఽహం కథమిదంజాతం కోవాకర్తాఽస్యవిద్యతే
ఉపాదానం కిమస్తీహ విచారఃసోఽయమీదృశః"

అపరోక్షానుభూతి — శంకరః

ఈ విచార పథకమునందు ప్రాచ్యులవలంబించిన విధానములు వేఱు. పాశ్చాత్త్యులవలంబించిన విధానములు వేఱు. పాశ్చాత్త్యుల విజ్ఞానము అత్యంతము అర్వాచీనము. ప్రాచ్యులది బహు పురాతనము. పాశ్చాత్త్యుల నిర్ణయములు ప్రయోగప్రమాణసిద్ధములు. ప్రాచీనుల నిర్ణయములు ఆత్మానుభవసత్యములు. ప్రయోగ విజ్ఞానమువలె వ్యక్తిగతానుభవము సార్వత్రికప్రచారసిద్ధిగల సత్యమెట్లు కాగలదని కొందఱకు సందేహము కలుగవచ్చును. దానివిషయమై ఇట్లు మనవిచేయుచున్నాను.

పాశ్చాత్త్యుల లక్ష్యము ఐహికసంస్కృతిని పరిపూర్ణము చేసికొనుటయే కనుక వారు ప్రయోగేతరప్రమాణములందు విశ్వాసముంచక ప్రతిసిద్ధాంతమును ప్రయోగ శరణ్యముగా నొనర్చిరి. ప్రాచ్యుల దృక్పథము ప్రకారము ఐహికము నశ్వరముగనుకను, శాశ్వతమగు పరవస్తువు వేఱొకటికలదుగనుకను, దానిని చేరుటయే జీవకోటి ప్రయత్నము గనుకను, ప్రయోగవిజ్ఞానము భౌతికచక్రమును, ప్రాకృత బంధములను అతిక్రమించి పోలేవుకనుకను, పారమార్త్మిక విజ్ఞానము సాధించుటకు సమర్థములైనవి

యోగసాధనలే యని ప్రాజ్ఞుల విశ్వాసమై యున్నది. కనుకనే ప్రాచ్యులగు సాధకులందఱు నీరసములగు భౌతిక శాస్త్ర ప్రయోగముల మూలమున పారలౌకికరహస్యములను భేదించు ప్రయత్నములను అవలంబింపక, ఆత్మదృష్టి, తపశ్శక్తి, యోగమహిమ మున్నగు అలౌకిక సాధనలందే అనాదినుండియు తమ ఆదర్శములను లగ్నము గావించిరి.

ఇట్టి అలౌకిక మహిమలు సామాన్యముగా జనులందఱకు సాధ్యముగానిమాట సత్యమే. అవి వ్యక్తిగతానుభవములను మాటకూడ సత్యమే. కాని ఈ మహిమల యాధారమున ప్రాచ్యులచే సిద్ధములుగా నిరూపింపబడిన సిద్ధాంతములన్నియు వారికి వ్యక్తిగతానుభవములు మాత్రమేయైనను, పాశ్చాత్యుల ప్రయోగ విజ్ఞానముకూడ క్రమక్రమముగా నేటివర కభివృద్ధినొంది, ఆ సత్యములనే నిరూపించుచుండుటచేత, సనాతనులనగా ఆర్యర్షులు, తమ దివ్యదృష్టిచే సాధించిన విషయములన్నియు సిద్ధసత్యములే యని వక్కాణించుటకు సాహసించుచున్నాను. ఈ విషయమును నేటి పాశ్చాత్యుల విజ్ఞానమును, ప్రాచ్యుల పరమాణు సిద్ధాంతములను పోల్చి చూపి నిరూపించెదను. పాశ్చాత్యులు వారి ఐహికసంస్కృతియొక్క పరిపూర్ణతకు కడపటిమెట్టుగా విశ్వసించుచున్న ఆధునిక పరమాణుసిద్ధులు, ప్రాచీనులు తమ విజ్ఞాన సౌధమునకు నిర్మించు

కొని యెక్కిపోయిన మొట్ట మొదటిమెట్టని మాత్రమే యిచ్చట స్పృశించుచు ప్రకృతవిషయ మిక ప్రారంభించెదను.

సాంఖ్యమతము

సాంఖ్యమతాచార్యుడైన కపిలుడు క్రీ. పూ. 7 లేక 8 వ శతాబ్దమున స్వాయంభువు మనువు పుత్రియైన దేవహూతిగర్భమున పుష్కరక్షేత్రమునందు విష్ణ్వంశసంభూతుడై యవతరించెను. తరువాత గంగాసాగరసంగమ పుణ్యక్షేత్రమున బహుకాలము తపమొనరించి యాతడీ మతమును స్థాపించినట్లు తెలియుచున్నది. కపిలమహర్షి యవతారము భాగవతము తృతీయస్కంధమున చూడదగును.

జగదుత్పత్తికి మూలకారణములైన తత్వములను సంఖ్యా నిరూపణము చేసినవారగుటచేత ఈ మతస్థులకు సాంఖ్యులని పేరువచ్చినది. ఆత్మానాత్మ విషయ వివేకజ్ఞానవంతులనియు 'సాంఖ్య' శబ్దమునకు మరియొకయర్థము "శుద్ధాత్మ తత్వవిజ్ఞానాం సాంఖ్యమి త్యభిధీయతే" యని వ్యాసస్మృతి.

ఈ మతము జగత్ సృష్టి కార్యమును గుఱించి విచారించును. ఈ మతము ననుసరించి సృష్టికార్యక్రమమును విచారించుటకు నిర్ణీతములగు పద్ధతు లేర్పడెను. ఈ మతమునందలి ముఖ్యములగు సారాంశములివ్వి.

స్వతంత్రమయిన ప్రకృతియే జగత్తునకు కారణము. ఈ జగత్తున క్రొత్తపదార్థ మెన్నడును సృజింపబడినట్లు గాని, ఉన్నవస్తువును బొత్తిగా నశింపజేసినట్లుగాని ప్రమాణములేదు. ఆరంభమున నేమియు లేకుండినయెడల ఆ శూన్యమునుండి శూన్యమే పుట్టవలయునుగాని వేఱొండు పుట్టుట కవకాశములేదు. ప్రకృతి త్రిగుణాత్మకము, అవ్యక్తము, నిత్యము, సదసదాత్మకమునై యున్నది. మొట్టమొదట ప్రకృతిలోని సత్వరజస్తమో గుణములు సామ్యావస్థయందుండెను. ఈ సామ్యావస్థయందున్న మూలద్రవ్యమే ప్రపంచపరిణామమునకు కారణమై ప్రధానము లేక అవ్యక్తమను పేరట తెలియబడుచున్నది. నేడు బహురూపములుగా వెల్లివిరిసి మనకు కనబడుచున్న ప్రకృతిరూపములయందు (అనగా కార్యమునందు) కానవచ్చు గుణములు దేనివలన బుట్టినవో, దానియందు (అనగా కారణమునందు) సూక్ష్మరూపములుగానైన నవి యుండి తీరవలయును. పిమ్మట కాలాదృష్ట సత్వాదుల ప్రమేయమువలన మొదటి ప్రకృతిలోని మూడుగుణములందును హెచ్చుతగ్గులు కలుగుటంజేసి యన్యోన్యక్షుభితములై మిళితములైన మహదాదులవలన సచేతనాచేతన పదార్థములుపుట్టి ఈరీతిగా సృష్టియారంభమయ్యెను. ఈ హెచ్చుతగ్గులు కలుగుట ప్రకృతియొక్క స్వాభావికమూలధర్మమైయున్నది.

ప్రతికార్యము సిద్ధించుటకుగాను దాని యొక్క ప్రకృతి ద్రవ్యాంశము మూలకారణమునం దేరూపమున నయిన నుండి తీరవలయునని సాంఖ్యులచే ప్రతిపాదింపబడిన యీ సిద్ధాంతమునకే "సత్కార్యవాద" మనిపేరు. ప్రారంభమున నున్న మూలద్రవ్యమునకు "ప్రకృతి" యనియు, దానియందున్న త్రిగుణముల సామ్యావస్థకు "అవ్యక్త" మనియు, దానినుండి సాత్విక రాజస తామస గుణముల అన్యోన్య సంబంధములవలన ఇంద్రియ గోచరమగు అవస్థకు "వ్యక్త" మనియు సాంఖ్యులు పేర్కొనిరి. పాషాణ ప్రస్తరాదులగు రూప గుణ రుచ్యాదులచే వేద్యమగు సృష్టికి "స్థూల" మనియు, పవనాకాశాదులవంటి అమూర్త సృష్టికి "సూక్ష్మ" మనియు వారు నామకరణము గావించిరి. పరమాణు విజ్ఞానము చర్చించు సందర్భమున సాంఖ్యమతమునందలి సిద్ధాంతము లింతవరకే ననకువర్తించునుగాన క్షేత్రక్షేత్రజ్ఞ, ప్రకృతి పురుషాది విభాగముల విచార మిచ్చట వదలివేసెదను.

ఈ సృష్టి ఉత్పత్తిక్రమమునే పాశ్చాత్యులు నానావిధముగా వర్ణించిరి. వీరిమత మిట్లున్నది.

"సూర్యమాలయందు మొదట నొకవిధమగు సూక్ష్మద్రవ్యముండెను. దాని నడకయొక్కయో లేక ఉష్ణతయొక్కయో పరిమాణము కొంచెము తఱుగుటచే నా ద్రవ్యము విశేషముగ తఱిగినందున భూమియు సర్వగ్రహములును

క్రిమక్రమముగ నిర్మితములయ్యెను. సూర్యుడు అనునది శేషించిన యంశముగ నున్నది. పృథ్వి యనునది తొలుత సూర్యునివలె వేడియగు నొక ముద్దగా నుండెను. దాని యందున్నయుష్ణత క్రిమముగా తఱుగగా తఱుగగా మూల ద్రవ్యములలో కొంత పలచనగను కొంత గట్టిగను నయినది. దానియందు పృథ్వి పైనున్న భాగము కొంత వాయువుగను కొంత జలముగను క్రిందిభాగము భూమిగను మారినది. పిదప నీ మూటియొక్క సంయోగముచేత సజీవ నిర్జీవ సృష్టియంతయు వెలువడినది."

పై విషయములనుబట్టి ఒక జడప్రకృతినుండి సమస్త వ్యక్తపదార్థములు ఏరీతిగా వెలువడినవని విచారించితి మేని, పాశ్చాత్యుల పరిణామవాదమునకును (Evolution Theory) సాంఖ్యుల "సత్కార్యవాదము" నకును విశేష భేదములేదని తేటతెల్లముకాగలదు. ఏలన సృష్ట్యాదిని, అవ్యక్తమును, ఏకరూపమును, సూక్ష్మమునైన ద్రవ్యమొక్కటి కలదనియు దానినుండి యే స్థూలసూక్ష్మ రూపములతో బహువిధములుగా దెలియబడుచున్న వ్యక్తసృష్టి వెలువడినదను నీ ముఖ్యసిద్ధాంతము ఇరుపక్షములందును ఏకరీతిగ సమ్మతముగనే యున్నది. కాని యాధిభౌతికవిజ్ఞాన మిప్పుడు విశేషముగ నభివృద్ధిచెందుటచేత సత్వరజస్తమస్సులను నీ సాంఖ్యులయొక్క మూడుగుణములకు మారుగా గతి, యుష్ణత, లేక యాకర్షణశక్తి, తేజస్సు మున్నగు

ప్రత్యక్షగుణములే ప్రధానముగా నంగీకరింపబడినవి. అసలయిన భావము స్ఫుటగనున్నంతవరకు తద్భాసమానమైన పదసామగ్రి ఏది సుబోధకముగనున్నా దానినంగీకరించుటలో నాక్షేపణ మేమియు లేదు. దీనినిబట్టి పదబంధముల ప్రతిబంధకమువలన ప్రాచీనసిద్ధాంతములను సులభముగా తృణీకరించుట అవివేకమనికూడ తెలియనగును.

ఇప్పుడు సృష్టియందు ఏవైపునకు మనదృష్టి మరల్చినను చెట్లు, ఱాళ్ళు, లోహములు, నీళ్లు, పాదరసము, బంగారము, వెండి, వాయువులు, మొదలగు అనేక పదార్థములు మనకు గోచరమగుచున్నవి. ఇందులో కొన్ని మనకు కంటికి కనబడునవి. కొన్ని స్పర్శమాత్రముగ తెలియబడునవి. మఱికొన్ని అనుమానింపదగినవి అయిఉన్నవి. ఇంద్రియగోచరములగు పదార్థముల గుణములు, రూపములు, వేఱుగనే ఉన్నవి. కాని ఈ భేదము (అనగా ఈ పృథక్త్వము) స్థిరమగునదియు, మూలము నందున్నదియు కాకపోవుటచేత ఆదియందు సర్వవస్తువులందున్న ద్రవ్యము ఒకటిగనే యున్నదని సాంఖ్యులసిద్ధాంతము.

అర్వాచీనులగు రసాయన శాస్త్రజ్ఞులు కొన్ని ద్రవ్యములను వేఱుపఱచిచూపి, సృష్టిలో 92* తత్వములమూల పదార్థములున్నవనియు, వాని సమ్మేళనముననే మిగిలిన పదార్థములన్నియు బుట్టుచున్నవనియు స్థిరపఱచిరి. పరిశోధనలు జఱిపినకొలది ఈ 92 తత్వములుకూడ స్థిరము

* ఇప్పుడివి 94 అయినవి.

లయిన పదార్థములుకావని తేలుటచే మొదటనేదో పదార్థమున్నది; ఆ పదార్థమునుండియే సూర్యుడు, చంద్రుడు, నక్షత్రములు, భూమి మొదలగు ప్రపంచమంతయు బుట్టినదని అతినవీనులగు పాశ్చాత్యపదార్థ శాస్త్రవేత్తలు నిర్ణయించిరి. ఈ పదార్థము లన్నింటికిని మూలరూపమగు ద్రవ్యము పరమాణువని ముస్ముందు చదువరు లెఱుగగలరు. ప్రకృతమునకుమాత్రము సాంఖ్యులు ప్రతిపాదించిన పరిణామవాదమునందలి తత్వముయొక్కయు పాశ్చాత్యపండితులు అతినవీనముగా కనుగొన్న రాసాయనిక యోగఫలితములందలి సత్యముయొక్కయు సాదృశ్యమును చదువరులు గుర్తించినజాలును.

వైశేషికమతము

ఈ మతకర్త కణాదుడు. మహర్షులకాలము తొందరబడి నిర్ణయించు సాహసమునకు చాలక, ఆ విషయమును చరిత్ర పరిశోధకులకే వదలివేయుచున్నాను. ఈయన కాశ్యపగోత్రజుడు. మిథిలా దేశ నివాసి. ఈయన యోగాచార సంపదచేత మహేశ్వర ప్రసాదమువడసి యాతని నియోగముచేత వైశేషికమతము నుపపాదించి ఆ మతమునకు లక్షణగ్రంథమగు వైశేషికదర్శనము రచించెను. ఈశ్వరుడీతనికి ఉలూకరూపమున దర్శనమిచ్చి ఈ

శాస్త్రము నుపదేశించుటచేత ఈ శాస్త్రమునకు "ఔలుక్య" మనియు అభిధాంతరము కలదు.

కణాదప్రోక్తమైన మతము కాణాదమతము. విశేష మను నొక పదార్థమును నిరూపించినదగుటచేత దీనికి వైశేషికమను పేరును గలిగెను. ఈ మతమునందలి సారాంశము లివ్వి.

"నిశ్శ్రేయసప్రాప్తికి పదార్థ తత్వజ్ఞానమే సాధనము. తత్వములారు (i) ద్రవ్య, (ii) గుణ, (iii) కర్మ, (iv) సామాన్య, (v) విశేష, (vi) సమవాయములని.

(i) అందు ద్రవ్యములు—Substances:-

(1) పృథివి (Solids), (2) అప్పు (Liquids) (నీరు), (3) తేజస్సు (Fire), (4) వాయువు (Gasses) (5) ఆకాశము (Aether), (6) కాలము (Time), (7) దిక్కు (direction), (8) ఆత్మ (Soul), (9) మనస్సు (mind) అని తొమ్మిది.

(ii) గుణములు—Qualities or Attributes:-

(1) రూపము Colour & Shape, (2) రసము Taste, (3) గంధము Odour, (4) స్పర్శ Touch, (5) సంఖ్యా Number, (6) పరిమాణము Volume, (7) పృథక్త్వము Diversity, (8) సంయోగము Conjunction, (9) వియోగము Disjunction, (10) పర

త్వము distance, (11) అపరత్వము Nearness, (12) బుద్ధి Knowledge, (13) సుఖము Pleasure, (14) దుఃఖము Pain, (15) ఇచ్ఛ Desire, (16) ద్వేషము Aversion, (17) ప్రియత్నము Effort, అని కంఠోక్తములగు పదునేడును, (18) గురుత్వము Weight, (19) ద్రవత్వము Liquidity, (20) స్నేహము Oiliness, (21) సంస్కారము Tendency, (22, 23) అదృష్టము Unseen result i. e. merit and demerit, (24) శబ్దము Sound అను ఏడునుకలిసి ఇరువదినాలుగు. అదృష్టమును రెండుగా లెక్కింపవలసియున్నది. ఎందులకనగా కార్యము సమాప్తినొందినతరువాత తత్ఫలితమగు సుఖదుఃఖములకు కారణమైన మంచి చెడ్డ గుణములందు ఇమిడిపోవును; కాబట్టి మూలకారణమగు అదృష్టమును రెండుగనే లెక్కింపవలయును.

(iii) కర్మములు—Actions:-

(1) ఉత్క్షేపణము (ఎగజిమ్ముట), (2) అవక్షేపణము (దిగద్రోయుట), (3) కుంచనము (ముడుచుకొనుట), (4) ప్రసారణము (చాచుట), (5) గమనము (నడచుట), అని అయిదువిధములు.

భ్రమణం రేచనం స్యందనోర్ధ్వజ్వలనమేవచ
తిర్యగ్గమనమప్యత్ర గమనాదేవలభ్యతే॥

భాషాపరిచ్ఛేదః

అనగా తిరుగుట, ప్రవహించుట, మండుట, అడ్డముగానడచుట, మొదలగు కర్మములు గమనమునుండియే గ్రహింపనగునని తాత్పర్యము.

(iv) సామాన్యము—Generic attribute:-

(1) పరము Superior, (2) అపరము అని రెండు. పరమనగా ద్రవ్య, గుణ, కర్మవృత్తులుగల ప్రకృతి పరమనియు, అదికానిది అపరమనియు నెఱుగదగును.

(v) విశేషము—Ultimate difference:-

ఇవి అనంతములు.

విశేషలక్షణము—

> వ్యాపకత్వాత్ పరాపిస్యాత్, వ్యాప్యత్వాదపరాపిచ
> అంత్యో నిత్యద్రవ్యవృత్తి ర్విశేషః పరికీర్తితః॥
>
> భాషాపరిచ్ఛేదః

అనగా సర్వజగత్తునందును వ్యాపించియున్న కారణముచేత మహత్తుగలిగి పరమైనట్టియు, సత్తామాత్రవృత్తిగలిగి బహు సూక్ష్మమైయుండుటంబట్టి అపరమైనట్టియు వృత్తి యేదికలదో అది విశేషమనబడును. అదియే **పరమాణువు**. అదియే నిత్యద్రవ్యము. ఈ **పరమాణు**వను విశేషద్రవ్యమును చెప్పుటవలననే ఈ మతమునకు వైశేషికమతమను పేరుకలిగినది.

(vi) సమవాయము—Inherence— ఒకటేవిధము.

కుండకు కుండపెంకులకుగల సంబంధమేదియో, ద్రవ్య గుణ కర్మములకు ద్రవ్యమునకుగల సంబంధమేదియో, సామాన్యమునకును ద్రవ్యగుణకర్మములకు గల సంబంధ మేదియో, దానిని సమవాయమందురు. అదృష్టమునకును, నిత్యవిభుద్రవ్యములకును గల సంబంధముకూడ సమవాయ మనబడును.

(vii) అభావము—Absence:-

ఇటీవల అభావమనికూడ ఏడవదిగా మఱొకతత్వము చేర్చబడినది. ఇది సంసర్గాభావము, అన్యోన్యాభావము అని రెండువిధములు.

సంసర్గాభావము— ప్రాగభావము (పూర్వము లేకుండుట) ప్రధ్వంసాభావము (నశించుటచేత లేకుండుట) అత్యంతాభావము (మొదలే లేకుండుట) అని మూడువిధములు.

అన్యోన్యాభావము ఏకవిధము.

పదార్థ విజ్ఞానముకొఱకై వైశేషిక మతమునందు చేయబడిన ద్రవ్యగుణకర్మాది విభాగవిషయములను సంగ్రహముగా పైని వివరించియున్నాము. గ్రంథవిస్తరభీతిచే అందలి విశేషములను ఎత్తిచూపుట వదలివేయుచున్నాను.

ఈయనతరువాత గౌతమమహర్షి న్యాయశాస్త్రము రచించెను. సృష్టిలోని అన్నిపదార్థములకు మూలభూతములగు వర్గములెన్ని? లేక పదార్థము లెన్నియై యుండును? వాని గుణధర్మములెవ్వి? వానియందుండి పిదప నితరపదార్థము లెట్లుపుట్టెను? ఇది ఏరీతిగా సిద్ధమగును? అను విషయములను న్యాయశాస్త్రము చర్చించును. వైశేషిక నైయాయిక మతములు రెండును అన్నదమ్ములవంటివి. రెండును పదార్థతత్వ జిజ్ఞాసచే ఆత్యంతికదుఃఖ నివృత్తియు, పిదప మోక్షము లభించునని చెప్పును. రెండును సృష్టికార్యక్రియ విధానమునుగూర్చియే వివరణముచేయును. ఒక్క మూలతత్వ సంఖ్యయందుతప్ప తక్కిన విషయము లన్నింటియందును, న్యాయశాస్త్రము వైశేషిక మత ప్రతిపాదిత సిద్ధాంతములనే బలపఱచును.

సృష్టికార్య విధానమునుగూర్చి ప్రాచీన దర్శనములు ఏయేరీతిగా యోచించుటకు దొరకొన్నవో వాని ప్రయత్నములలోగల ఉద్దేశ్యమేదో పైన వివరించియున్నాము. ఇప్పుడు వైశేషికమతమునందు ప్రతిపాదింపబడిన పరమాణువాదమునుగూర్చి మఱికొంత విపులముగా చర్చించెదము. దీనివలన చదువరులకు మన ప్రాచీనులు ఎంతవరకు పరమాణు రహస్యభంజనమునందు కృతార్థులుకాగలిగిరో, దానితో పోల్చిచూచిన ఆధునిక విజ్ఞానము ఎంత ముందుకు పోగలిగినదో, మనముగూడ పరమాణుసిద్ధులను

సాధించవలెనన్న ఏయే లోపములను సరిచేసికొనవలయునో అవగాహన చేసికొనగలరు. కాణాద సూత్రములందు చెప్పబడిన యంశములన్నియు ప్రత్యక్షముగానో పరోక్షముగానో పరమాణు చరిత్రములోని విషయముల యొక్క పర్యాలోచనమునకు సంబంధించియున్నను ప్రకృతమునయి నంతవరకే ఆయాయి విషయములను స్పృశించి తక్కిన వానిని విడచుచున్నాను.

పరమాణుగాథలో మనకవసరమగు విషయము లేమనగా—

(1) పరమాణువన నేమి?

(2) పరమాణువు యొక్క స్వరూప గుణధర్మము లెట్లుండును?

(3) పరమాణువు నిత్యమా? అనిత్యమా?

(4) పరమాణువువలన సృష్టికార్య మేవిధముగా సిద్ధమగుచున్నది?

పరమాణువన నేమి?

"స్థూలకార్యస్య లోష్టాదేరవయవక్రియావిభాగాది న్యాయేన విభజ్యమానస్య అల్పతరతమాది భావాద్యతో నాల్పీయస్తం పరమాణుమాచక్ష్మహే" అనియు

"నిరవయవావధి రయ మవయవావయవిప్రసంగ ఇతి విజ్ఞాయతే"

అనియు ప్రశస్తపాదులవారి వ్యాఖ్య.

అవయవములనగా చిన్న భాగములు. అవయవములు కలది అవయవి. లోష్టాది రూపవంతములగు పదార్థములను విభజింపగా, విభజింపగా, అల్పతరతమాది న్యాయముచేత నంతకంటె నల్పిష్ఠముగాని సూక్ష్మాతి సూక్ష్మ ప్రకృతి యేదిలభించునో అది పరమాణువని యర్థము. దానికిక అవయవములుండవు. అది అవయవి యెన్నడును కాదు. నిరవయవావధికలదై అవయవ అవయవి ప్రసంగమే లేని ప్రకృతియే పరమాణువు.

పాశ్చాత్యులుకూడ నిట్లే నిర్వచించిరి. ఈ క్రింది వాక్యములను చూడుడు.

"Now suppose you take a piece of an 'elementary' substance--an element as the chemist calls it-say copper, and cut it into smaller and smaller pieces until you cannot cut it any more. Suppose you now slowly become the 'little demon'- with suitable shares. You will then be able to go on cutting the copper millions and millions of times, until finally you will reach the state, when it really cannot be divided any further. You would then have in front of you the ultimate and indivisible part of which all copper is made up. This is called an atom of copper."

P. W. Hutchinson.

Wireless-Its principles and Practice.

Page 2.

"యథాఖల్వలాబులతాయాం వితతానిఫలాని తథాపర
మేశ్వరశక్తావనుస్యూతాని సహస్రకోటిబ్రహ్మాండా నీతిశ్రూయతే"
న్యాయకుసుమాంజలి.

ఆనపతీగయందు ఎట్లు అనేకఫలములుండునో అట్లే పరమేశ్వరశక్తియందు వేలకొలది బ్రహ్మాండములనుస్యూతములగుచున్నవి. ఈ బ్రహ్మాండము లన్నింటికిని ఉపాదాన కారణమైన మూలపదార్థమొకటి సృష్ట్యాదిని ఉండెననియు, అందు సత్వరజస్తమోగుణములు సామ్యావస్థయందుండెననియు, సాంఖ్యులు వచింతురని మున్ను వ్రాసియుంటిని. సాత్త్వక, రాజస తామసికగుణము లిట్టి సమాధ్యావస్థలోనున్న ఆమూలద్రవ్యమును సాంఖ్యులు 'ప్రకృతి' యనిరి. ఈ ప్రకృతియందు పృథక్త్వము లేకపోవుటవలన నది ఏకము. అతీంద్రియము, అప్రత్యక్షము అయిన దగుటవలన నిది మహాశూన్యము. ఈ ఏకైక మూలప్రకృతి నుండి, ఈ మహాశూన్యమునుండి, ఒకటి రెండై, రెండు మూడై, మూడు నాలుగై, శత సహస్ర కోటానుకోటి రూపములతో అనంతాకృతులు దాల్చి, విశ్వసృష్టి ఎట్లు బయలువెడలినదో, ఆపద్ధతిని పై ప్రకారము సంఖ్యా నిరూపణముచేసి, చెప్పిన మతమునకే సాంఖ్యమతమని పేరు వచ్చెను. వీరి సిద్ధాంతముల ప్రకారము

"కారణగుణపూర్వకః కార్యగుణోదృష్టః"

అనగా ఉపాదాన కారణమునందలి గుణములే కార్యమునందుకూడ విస్తరించును కాని మొదట నేమియు

లేకున్న ఇప్పుడుకూడ ఏమియు జఱుగనేరదని వారిమతము. ఆరంభమున నొక విలక్షణద్రవ్యముండెనని సాంఖ్యులట్లే పాశ్చాత్యులుగూడ భావించిరని వ్రాసియుంటిని.

అట్టి ఉపాదాన కారణమును సాంఖ్యులు 'ప్రకృతి' యనిరి. వైశేషికులు దానిని మఱింత తఱచి, ఆ మూల ద్రవ్యమును పరమాణువనిరి. ప్రతి పరమాణువునందును ఒకవిశేష మున్నదనియు పరమాణువులే సర్వకారణము లనియు వీరు చెప్పుదురు. సముద్రమునందలి నీరంతయు ఒకేవిధమయినది. సముద్రోపరి భాగమున గాలితాకిడికి అనేకములగు అలలు బయలుదేరుచుండును. అలలు ఎత్తుగా లేచి పడుచున్నపుడు అవి సముద్రమునకంటె మనకు వేఱు గానున్నట్లు కనబడును. కాని మనము ఆ అలలను బట్టితెచ్చి ఒడ్డుపైనిబెట్టి "ఇవి అలలు", "ఇది సముద్రము" అని వేరుగా చూపింపలేము. అలలయందలి పదార్థమును' సముద్రమునందలి పదార్థమును ఒక్కనీరే యైనను సము ద్రమునందలి మొత్తపు నీటినిబట్టి చూచినప్పుడు అవి వేఱు గానున్నట్లు తోచును. అట్లే పరమాణువులుకూడ అలల వంటివి. అనంతకోటి జీవరాసులతోను, వివిధములగు ధాతు శిలా లవణాది ద్రవ్యములతోను పూర్ణమైయున్న బ్రహ్మాం డమంతయు పెద్దపెద్దవి, చిన్నచిన్నవియు నగు పరమా ణువుల సంయోగముచే పుట్టుచున్నది. ఒకదానితో నొకటి చేరినప్పుడీ పరమాణువులు మహత్పరిమాణము దాల్చి

సృష్టిరచనకు శక్తిగల వగుచున్నవి. కాబట్టి జగత్సృష్టికి మూలకారణము పరమాణువేనని వైశేషికుల మతము. పైవాదమును పరమాణు పుంజవాద మందురు.

వైశేషికుల పరమాణువాద మిప్పటికి రెండువేల యేండ్ల వయస్సుకలది. పాశ్చాత్యులు రచించిన గ్రంథము లందుకూడ ప్రకృతి ద్రవ్యములన్నియు పరమాణు మయములేయని మొదట నిర్వచించిన గౌరవము కణాదమహర్షికే ఈయబడినది. నేడింతగా అభివృద్ధినొందిన పరమాణు సిద్ధాంతమును వేలకొలది యేండ్లక్రిందటనే భారతీయ శాస్త్రజ్ఞులు బోధించియున్నను మన దురదృష్టముచే వారి బోధలయందలి పరమార్థము గ్రహించుటకుకూడ పాశ్చాత్యుల గ్రంథములే మనకు ప్రమాణముగా కావలసివచ్చుట మిక్కిలి విషాదకరమగు విషయము. నేటి విద్యా విధానమునుబట్టి చూచినను, ప్రాచీనమహర్షుల గ్రంథములకు తగినంత పూజ్యత లభించునను ఆశకూడ కనుచూపు మేరలో కనిపించకున్నది.

(2) పరమాణుస్వరూప పరిమాణ గుణధర్మము లెట్టివి ?

కిటికీ బెజ్జమునుండి ప్రసరించు సూర్యకిరణ మధ్యమున దేలుచు కంటికగుపించు రేణువును త్రసరేణువందురు. దానిలోని శతాంశము పరమాణువని కొందఱి మతము. కాని ఇది గ్రాహ్యము కాదనియు, త్రసరేణువునకు పర

మాణువునకు చాల భేదము గలదనియు దర్శనకర్త ఈ విధ
ముగా జెప్పుచున్నాడు.

"అత్రకశ్చిదాహ। కిమత్రపరిమాణ గవేషణయా త్రసరేణుః ప్రత్యక్ష
పరిమాణసిద్ధిత్వాత్। తస్య చావయవకల్పనాయాం పరిమాణాభావేన
నిరవయవత్వాదితి తదసత్। తస్యచాక్షుష ద్రవ్యత్వేన మహత్త్వాదనేక
ద్రవ్యత్వాచ్చేతి। యది హిద్రవ్యస్య చాక్షుషతామహత్త్వ మన్తరేణ...
అస్మదాది చాక్షుషద్రవ్యత్వాత్ ఘటవదితి"

ప్రశస్తపాదులు.

పైని ఉదాహృతమైన భాగమునుబట్టి అవయవియు, చాక్షుషద్రవ్యమును అగుటబట్టి త్రసరేణువుగూడ ఘటమువలెనే పరమాణువుగా నంగీకరింపబడదని వ్యక్తమగుచున్నది. అమూర్త ప్రకృతిలో చేరినదికాబట్టి పరమాణువునకొకరూపముగూడ లేదని తేలుచున్నది.

మధ్యమ పరిమాణముగాని, ద్వయావధిత్వముగాని లేని ప్రకృతియే పరమాణువనియు నిర్వచింపబడెను. అణువుకంటె చిన్నదైనది పరమాణువు. రాతికంటె గుట్టయు, గుట్టకంటె కొండయు పెద్దదైనట్లే అణుకముకంటె పెక్కు అణువులుగలిసిన మూర్తద్రవ్యము గొప్పది. నిరవయవముగానుండు పరమాణువును నిత్యపరమాణువందురు. నిత్యపరమాణు పరిమాణమును పారిమాండల్యమందురు. "పారిమాండల్యమ్ పరమాణు ప్రమాణమ్" అని భాష్యము చెప్పుచున్నది. "నిత్యం పరిమణ్డలమ్" అని

సూత్రము. పరిమణ్డల, పారిమాణ్డల్య శబ్దముల కేమేని భేదముకలదా యని సందేహమొదవగా "పరిమణ్డలమేవ పారిమాణ్డల్యమ్" అని శఙ్కరమిశ్రుడు స్థిరపఱిచెను. పారిమాణ్డల్యమనగా పొడవు వెడల్పు లేక ఒకచోటును ఆక్రమించుకొని యుండుట అని నిరూఢార్థము.

నిత్యపరమాణువులు రెండుచేరి ద్వ్యణుకమగును. మూడు ద్వ్యణుకములుచేరి త్ర్యణుకమగును. నాలుగు త్ర్యణుకములుచేరి చతురణుకమగును.

ద్వ్యణుకముయొక్క పరిమాణమును హ్రస్వమనియు, త్ర్యణుకముయొక్క పరిమాణమును దీర్ఘమనియు, చతురణుకముయొక్క పరిమాణమును మహత్తనియునందురు. త్ర్యణుక చతురణుకములనుండియే సృష్టికార్య మారంభించునుగాని అణుక ద్వ్యణుకములనుండి యారంభింపదని వైశేషికుల మతము.

> అణుదీర్ఘం మహద్ధ్రస్వమితి తద్భేదఈరితః
> అనిత్యే తదనిత్యం స్యాత్, నిత్యే నిత్యముదాహృతమ్
> సంఖ్యాతఃపరిమాణాచ్చ ప్రచయాదపి జాయతే
> అనిత్యం ద్వ్యణుకాదౌతు సంఖ్యాజన్యముదాహృతమ్॥
>
> భాషాపరిచ్ఛేదః

అణుత్వము మహత్త్వము నొందుటకు ద్విత్వత్రిత్వాదిసంఖ్యయే కారణమగుచున్నది. అణువులు ప్రచయసంయోగమునొంది మహదుత్పత్తి గల్గించుచున్నవి. అందు

మహాత్తత్వములుగా చెప్పబడిన పృథివి, అప్పు, తేజస్సు, వాయువులను వీనికి పరమాణువులు వేర్వేఱుగ నున్నవి. పృథివికి మూలభూతములగు పార్థివ పరమాణువులకు నాలుగు గుణములు (రూప, రస, గంధ, స్పర్శములు) గలవు. జలీయ పరమాణువులందు మూడుగుణములు(రస, గంధ, స్పర్శములు) గలవు. తేజః పరమాణువులందు రెండుగుణములు, వాయుపరమాణువులందు ఒకేగుణమును ఉండును.

ఈ ప్రధాన తత్వములందలి పరమాణువులకు సాధర్మ్యములు వైధర్మ్యములుగూడ గలవు. త్ర్యణుక, చతురణుకములందుకూడ మఱికొన్నియెడల ద్వ్యణుక గుణము లిమిడియుండవచ్చును. దీనినిబట్టియే సంయోగము సిద్ధమగుచున్నది. ఈ మహాత్తత్వములు నిత్యమనియు అనిత్యమనియు రెండువిధములుగా నెఱుగబడును.

నిత్యః పరమాణురూపః। అనిత్యః కార్యరూపః॥

పరమాణురూపమయిన తత్వము నిత్యము. కార్యరూపమయిన తత్వము అనిత్యము.

క్షితిర్జలం తథా తేజః పవనో మనఏవచ
పరాపరత్వమూర్తత్వ క్రియావేగాశ్రయాఅమీ॥
కాలఖాత్మ దిశాం సర్వగతత్వం పరమంమహత్
క్షిత్యాది పంచభూతాని చత్వారిస్పర్శవంతిహి॥

పృథివ్యాపతేస్తేజో వాయు భూతములు మహత్త్వములు—అవి పరా, పరత్వ, మూర్తత్వ, క్రియావేగ, ఆశ్రియ గుణములు కలిగియుండును.

కాలము, వ్యోమము, ఆత్మ, దిక్కు అనునవి పరమ మహత్త్వములు—ఇవి నిత్యవిభు ద్రవ్యములు.

మహత్త్వములుగ నెఱుగబడిన క్షితి, జల, వాయు, తేజములకు గల సాధర్మ్యములీక్రింద తెలుపబడుచున్నవి.

భూమికి—స్పర్శ సంఖ్య పరిమితి పృథక్త్వము సంయోగము విభాగము పరత్వము అపరత్వము రూపము రసము గంధము గురుత్వము ద్రవత్వము వేగము అను పదునాలుగు గుణములు కలవు.

నీటికి—భూమికిగల అన్ని గుణములు కలవుకాని, గంధ గుణమునకుబదులు స్నేహమును చేర్చవలయును.

అగ్నికి—భూమికి చెప్పబడిన మొదటి ఎనిమిదిగుణములు కాక రూప, వేగ, ద్రవత్వములను మూడుగలసి పదునొకండు గుణములున్నవి.

గాలికి—భూమికి చెప్పబడిన మొదటి ఎనిమిదిగుణములున్నవి.

ఆకాశాది నిత్యవిభుద్రవ్యములు పరమేశ్వరుని రూపములని చెప్పబడును. వీనికిగూడ ప్రత్యేకగుణములున్నవి. కాని గ్రంథవిస్తరభీతిచే వానిని విడచుచున్నాను.

పైని వివరింపబడిన మహత్తత్త్వములందలి పరమాణు క్రియాకలాపములు సృష్టివైచిత్ర్యమునకు కారణ మగు చున్నవి.

పరమాణు క్రియాజనకమగు నదృష్ట విశేషమును సహాయముగా జేసికొని పరమాణువులు ద్రవ్యవిశేషమును పుట్టించును. సహకారియగు నదృష్ట విశేషమువలననే యుద్భవాదులు పుట్టును. అట్లే సాంసిద్ధిక ద్రవత్వముకల జల మదృష్ట విశేషమువలన ప్రతిబద్ధ ద్రవత్వము గలదై కఠినములగు కరకాదులను (వడగళ్ళను) బుట్టించును. అట్లే అగ్నిపర్వతములందలి ధాతులోహములు గరగి ద్రవత్వమునొంది తేజస్తత్వముతో మిళితములై 'లావా' వలె వెలుపలికి ప్రవహించును. అట్లే కాచబడిన నీ రావిరియై గాలిలో గలిసిపోవును. అట్లే గురుత్వ వత్తయినభూమి ద్రవత్వము నొందగలదు. ద్రవత్వ వత్తయిన జలము తేజస్త్వము నొందగలదు. తేజస్త్వ వత్తయిన అగ్ని వాయుత్వము నొందగలదు. వాయువు నభోలీనమై పోగలదు. తిరిగి వాయువు అగ్నిత్వము, అగ్ని జలత్వము, జలము భూత్వము నొందగలవు. "తృణాదులవలన కలిగెడు వహ్నియందు తేజస్త్వముగూడ నుండును. అది దహనత్వమునకు వ్యాపకధర్మము. తేజస్సామాన్యములో వాయువు నిమిత్తకారణము. తేజోవయవములు సమవాయికారణములు. తత్సంయోగ మసమవాయి కారణము. ఈమూ

డును గురుత్వవద్రవ్యసహితములై సువర్ణ యుద్భూత స్పర్శ నపేక్షించి దహనమును బుట్టించును. వెనుకటి సామాన్య సామగ్రి, జలమును సహకారిగా జేసికొని దివ్యమగు మెఱుపును, పృథివిని సహకారిగా జేసికొని వహ్నిని బుట్టించును." ఇట్లు మహత్తత్వ కార్యములన్నియు పరస్పరముగా ఒకదానికొకటి సంబంధముగలిగి యుండుట వలన కార్యకారణ వాదముచే ఈ భూతము లన్నింటికిని మూలమగు మహాలోక విశేషవస్తువును వ్యక్తము జేయుచున్నవి.

మధ్యమ పరిమాణ రహితమును అతీంద్రియమును నగు పరమాణు నిర్ణయము సుబోధకము గావించుటకై వ్యాఖ్యాత మేరుసర్షపములను ఉదాహరణముగా దీసికొని ఈ క్రిందివిధముగా వచించియున్నాడు.

సౌగతులు పరమాణు పుంజవాదము నీ విధముగా ఖండించిరి. పరమాణువులు అతీంద్రియప్రకృతులైనను సంయోగమువలననవి ఇంద్రియగోచరమగుచున్నవి. అందువలన సూక్ష్మప్రకృతి యగు పరమాణువు నేత్రగోచరము కాకపోయినను దానికికూడ మహత్వ ముండవలయును.

దానికి సమాధానము నీ విధముగా వైశేషికులు చెప్పిరి. "అనయవముల కూడికచేత అవయవి కలుగుచున్నది. కనుక అవయవులైన కొండకును ఆవగింజకును అవయవము లుండవలయును. అవయవముల మొత్తములం

దలి యెక్కువ తక్కువలచేత నా రెంటికిని పరిమాణమున వైషమ్యము కలుగవలయును. ఇట్లవయవముల మొత్తము లకు ఎక్కువ తక్కువలు గలుగుటకు మిక్కిలి చిన్నవియై కావుననే నిరవయవములై యున్నట్టి యవయవము లుండ వలయునని ఒప్పుకొనదగును. ఆ చిన్న అవయవములకును అవయవము లున్నవన్నయెడల నా యవయవములకును మఱికొన్ని యవయవము లుండవలయునని ఇట్లే యనవస్థ సంభవించును. ఈ యనవస్థచే కొండయొక్క యవయవ ములును ఆవగింజయొక్క యవయవములును రెండును అనం తములగును. కాన ఆ రెంటి మొత్తములకు ఎక్కువ తక్కు వలు కలుగవు. ఎక్కువ తక్కువలు లేమిచే వానివలన బుట్టు పరిమాణ వైషమ్యమును సిద్ధింపదు."

ఈ వైషమ్యసిద్ధికై తమకంటె నవ్వల చిన్నవి లేన ట్టియు, నిరవయవములైనట్టియు నవయవము లుండనగు నని యొప్పుకొని తీరవలయును. మహత్త్వము త్ర్యణుకము నుండియే ప్రారంభించునుకాన పరమాణువునకు మహత్త్వ ముండనేరదు. పరమాణువులు నిత్యములగుటచే వానివలన బుట్టు ద్రవ్యము మహత్తనుటకు వీలులేదు. మధ్యమ పరి మాణములేనిదే మహత్తుకాదు. పరమాణువునకు మధ్యమ పరిమాణములేదు. ఈ పరమాణువులు నిత్యములు. ఈ తీరుగా సర్వజగత్తును అనాదినుండియు పరమాణువులచే వ్యాపింపబడియున్నది. సూక్ష్మములు నిత్యములు నగు పర

మాణువు లొకదానితో నొకటి కలియుటకు ప్రారంభించి నప్పుడు సృష్టియందలి వ్యక్తపదార్థములన్నియు పుట్టును. పరమాణువుదక్క జగత్తున కితరకారణములేదు. అని వైశేషిక సిద్ధాంతము.

ఈ పరమాణు పుంజవాదమును తరువాత వచ్చిన మతము లంగీకరించలేదు. అద్వైతమతాచార్యులగు శంకరులు ఈ వాదమును తమ వేదాంతసూత్రములందు ఈ క్రిందివిధముగా ఖండించిరి.

"మహద్దీర్ఘ వద్వాహ్రస్వ పరిమండలాభ్యాం॥

బ్రి. సూ. అధి. ౨ సూ ౧౧.

వైశేషికమతము ననుసరించి సమవాయి కారణములగు త్ర్యణుకము చతురణుకము మొదలైనవానియందున్న అసమవాయి కారణములగు మహత్త్వ దీర్ఘత్వము లనబడు పరిమాణములనుండి చతురాణుకాదులందుండు పరిమాణమనుకార్య ముత్పత్తియగును. అదేరీతిగా ద్వ్యణుక పరమాణువులందున్న హ్రస్వ పారిమాండల్య మనబడు పరిమాణమువలన ద్వ్యణుక త్ర్యణుకముల పరిమాణోత్పత్తి ఏలకాకూడదు? అట్లు కాగూడనిపక్షమున మహత్త్వ దీర్ఘత్వములవల్లను కార్యోత్పత్తి కానేరదు. ఏలనగా ఈ రెండుపక్షములందును విశేషకారణ మెద్దియులేదు. కనుక వైశేషికమత మనుపపన్నము. దీనివలన పరమాత్మయొక్క అనంతగుణ పూర్ణత్వమునకు విరోధములేదు.

నైయాయికులు పరమాణువులందు చేష్టారూపమగు ఉపాదానము కలుగుటకు హేతువిట్లు వచించిరి.

మహత్పరిమాణము కలవానిలో మహత్తర మెట్లు గొప్పదో అణుపరిమాణము కలవానిలో అణుతరమట్లు గొప్పది. ద్వ్యణుక పరిమాణము పరమాణు పరిమాణము వలన గలిగినచో పరమాణువులకంటె ద్వ్యణుకము అణుతరము కావలవచ్చును. అట్లయినచో వానివలన కలుగునది మఱియు చిన్నది కావలసివచ్చును. కాగా ప్రపంచము అప్రత్యక్షము కావలసివచ్చును. కాన ద్వ్యణుక పరిమాణములో పరమాణువునందున్న ద్విత్యసంఖ్యయే కారణమని చెప్పవలెను. ఆ సంఖ్య అపేక్షాబుద్ధివలన కలుగును. సృష్ట్యాదిని శరీరముతో కూడుకొన్న జీవులు లేనందున ఈ సంఖ్య జీవాపేక్షా బుద్ధివలన గలుగునని చెప్పుటకు వలనుపడదు. ఈశ్వరునియొక్క అపేక్షాబుద్ధివలననే గలుగునని చెప్పవలెను.

పై విషయములనుబట్టి పరమాణువులు కంటికి ఇంద్రియములకు కనిపించనివి నిత్యములైనవి స్వతస్సిద్ధముగా నిష్క్రియములైనవి సాముదాయిక సంయోగశక్తి కలవి భిన్నగుణములుకలవి అని నేర్చుకొంటిమి. వీనివలన సృష్టి కార్యమేరీతిగా సిద్ధించుచున్నదో ఇక తెలిసికొనగలము.

(3) పరమాణువులవలన సృష్టికార్యమేరీతిగా సిద్ధించుచున్నది?

స్వతస్సిద్ధముగ నిష్క్రియములు ఇచ్ఛారహితములు నిరవయవములునగు పరమాణువులు ఏరీతిగా సావయవములై మహత్సృష్టిని కల్గించుచున్నవి? ఈ కార్యమును కల్గించుశక్తిని వీనికెవరు కల్పించుచున్నారు? సాంఖ్యులీ గుణము తత్వములందు స్వభావసిద్ధముగా నుండుననిరి. కాణాదానుయాయులు ఈ మార్పు మహేశ్వరేచ్ఛవలన కలుగునని చెప్పుదురు.

"ఆయోజనమనగా ద్వ్యణుకారంభక సంయోగముగూర్చి కారణమైన సృష్ట్యాద్యకాలీనమైన పరమాణుకర్మ. మూలపరమాణువులందు ఈ ఆయోజనరూపమగు చైతన్యము కలుగుటవలననే పరమాణువులు సృష్టికార్యమునకు అధికారముగల వగుచున్నవి. కాని ఈ చేతనవ్యాపారము పరమాణువులయందు స్వప్రయత్నమువలన కలుగునా? లేక ప్రయత్నము నపేక్షించక కేవలము అదృష్టమువలననే కలుగునా? లేక ఆ ప్రయత్నము పరమాణువులకంటె అతిరిక్తమగు మఱొకవస్తువునుండి కలుగుచున్నదా? అని విచారించు సందర్భములో ఈ ప్రశ్నములకు సాంఖ్యులు ఒక్కటే సమాధానము చెప్పిరి. సర్వజగత్కర్తృత్వము మూలప్రకృతి ప్రథమ పరిణామమగు మహత్తత్వమునకే కలదు. సామ్యావస్థయందున్న త్రిగుణములు సంక్షుభితము లగుటవలన యవ్వాని యన్యోన్యమేళనముచేత పృథక్సృష్టి గలుగుచున్నది. ప్రాథమికమగు

ఈ ప్రయత్నము—అనగా సామ్యావస్థయందున్న భూతములందు చైతన్యముగలుగుట ప్రకృతియొక్క స్వాభావిక ధర్మమై యున్నది. దీనికి ఈశ్వరప్రమేయము అవసరములేదు.

కాని ఈ వాదమును వైశేషికు లంగీకరింపలేదు. వారిమత మిట్లున్నది.

"ఈశ్వరస్య చికీర్షావశాత్పరమాణుషు క్రియాజాయతే। తతఃపరమాణుద్వయ సంయోగే ద్వ్యణుక ముత్పద్యతే। త్రిభిరేవ ద్వ్యణుకైః త్ర్యణుకముత్పద్యతే। ఏవం చతురణుకాది క్రమేణ మహతీ పృథివీ, మహత్య ఆపో, మహత్తేజో. మహాన్వాయు రుత్పద్యతే॥"

నీలకంఠప్రకాశము—ప్రత్యక్షపరిచ్ఛేదము.

ఈశ్వరేచ్ఛవలన పరమాణువులందు క్రియ గలుగుచున్నది. పరమాణుద్వయ సంయోగమువలన ద్వ్యణుకమేర్పడుచున్నది. అట్టి ద్వ్యణుకములు మూడు కలియుటవలన త్ర్యణుకము పుట్టుచున్నది. ఇట్లే చతురణుకాది క్రమమున మహత్పదార్థములయిన పృథివి అప్పు తేజస్సు వాయువులు పుట్టుచున్నవి. ఇందు ద్వ్యణుక త్ర్యణుకాదులు హ్రస్వదీర్ఘాది పరిమాణములుగల వగుటవలన గుణాదికములుగల ద్రవ్యములను కలిగించుటకు కారణములగుచున్నవి.

ప్రపంచస్థితి యంతయు కార్యకారణ భావముపై నాధారపడి యున్నది. కార్యకారణ భావమే లేనిచో

ఈ కార్య ప్రపంచమంతయు నెల్లప్పుడును లేకపోవలసి వచ్చును. కార్యములు దేశవిశేషమును బట్టియు కాలవిశేష మునుబట్టియు పుట్టుచున్నట్లు వ్యవస్థితముగా కానవచ్చు చున్నందున ఆ వ్యవస్థాసిద్ధికై కార్యకారణ భావము నంగీకరింపకతప్పదు. సృష్టికార్య మత్యంత భిన్నమయి నది. భిన్నమయినవానికే కార్యకారణభావము చెల్లును. అట్టి కార్యకారణభావము పౌర్వాపర్యముతో గూడు కొనినదికాన పూర్వాపరవిమర్శ చేయగా చేయగా ఈ మహత్సృష్టి కాదికారణమగు వస్తువు ఒకటి తేలకమానదు. దానిని అనగా ఆ మూలవస్తువును పరమాణువని వైశేషికు లనిరి. కాని ఆ పరమాణువులకు చేతనత్వము మాత్రము మహేశ్వరేచ్ఛవలన గలుగుచున్నదని వారు వచించిరి.

అణుక ద్వ్యణుకాది క్రమమును నేటి పాశ్చాత్య విజ్ఞానము ననుసరించి చూచినను వైశేషికుల పరమాణు పరిశీలనమునందెంత యద్భుత సత్యము లిమిడియున్నవో తేటపడగలవు. రాసాయనిక శాస్త్రములో పీరియాడిక్ టేబిల్ (Periodic Table) అను పట్టికను మనము సర్వ సాధారణముగా చూచుచుందుము. ఈ పట్టికలో పాశ్చా త్యవిజ్ఞానము ప్రకారము అన్నిద్రవ్యములకు మూలకార ణములగు 92 తత్వములును వానివాని యందుండెడి యణు వుల గురుత్వమునుబట్టి వరుసగా విభజింపబడి యుండును. ఉదాహరణము—

(1) ఉదజని	(8) ప్రాణవాయువు
(2) సౌరము	(9) ప్లవము
(3) గ్రావము	(10) న్యోనము
(4) విదురము	(11) సోడియము
(5) టంకము	(12) మహాగ్నిషము
(6) అంగారము	(13) స్ఫటము
(7) నత్రజని	(14)=శైలము
	ఇట్లే
	(92)=వరుణము

ఇట్టి యణువులు రెండు మూడు నాలుగులుగాచేరి పిండములై (Molecules) మిశ్రద్రవ్యముల నేర్పఱచునని పాశ్చాత్యులు నిర్ణయించిరి. మూలపదార్థములు మాత్రము జలసంయోగ అగ్నిసంయోగాదులచే వికారము నొందవనిగూడ వ్రాసియున్నారు. ఈ పిండములు కలియుటకు గల కారణము అందందు స్వాభావికముగా సమకూని యున్న వినిమయశక్తులే (Valency and Co-Valency bonds) యని వారు వాకుచ్చియున్నారు.

దీనినిగూర్చి మనపూర్వులేమనిచెప్పిరో చూడుడు. అణువుల సంయోగ వియోగములకు మహేశ్వరేచ్ఛయు అదృష్టవదాత్మ సంయోగమును ప్రధాన కారణములు. నిమిత్తకారణములు సజాతీయ విజాతీయ సామగ్రియొక్క సన్నివేశము. ద్రవ్యములయొక్క జాతి నియమములు

సామగ్ర్యధీనములై యున్నవి. కాకపోయిన క్షీరోపాదానములగు అణువులవలన విజాతీయ కార్యద్రవ్యమగు దధి యారంభమే లేకపోవలసివచ్చును. ఈ సామగ్రిని సమకూర్చు శక్తినే అదృష్టమందురు.

ద్వ్యణుక త్ర్యణుకములు ద్రవ్యములగుటవలన వానికి పరిమాణముకలదు. త్ర్యణుకమునందలి మహత్పరిమాణమునకు అణుసంఖ్యయే కాని అణుపరిమాణము కారణము కాదు. అట్లు అణుత్వమునకు మహత్వములో కారణము చెప్పినచో ఏకజాతీయ కార్యారంభకత్వము లేకపోవలసి వచ్చును. మహత్వమునువిడిచి అణుత్వము, అణుత్వమును విడిచి మహత్వముండుట స్వభావసిద్ధము. త్ర్యణుకమందలి ద్రవ్యము మహత్తు కాదు. త్ర్యణుకగత మహత్వములో త్రిత్వసంఖ్యయే ప్రయోజకము. అవయవముల యొక్క సంయోగము లేనందున మహత్వ ప్రయోజకమైన ప్రచయసంయోగ ముండుటకు వీలు గాదు. యావద్ఘటము ఒకే అణువై ఎన్నడునుండదు. త్ర్యణుక ద్వ్యణుకముల యందలి త్రిత్వ ద్విత్వ సంఖ్యలు అపేక్షాబుద్ధివలన బుట్టును. పరమాణువులు అతీంద్రియములు కావున అట్టి అపేక్షాబుద్ధి అస్మదాదులదని చెప్పుటకు వీలులేదు. అట్టి బుద్ధి ఎవనికో వాడే సర్వజ్ఞుడు. అని ఇట్లు భగవదాస్తిక్యమును బోధించుపద్ధతితో పరమాణువాదమును వైశేషిక న్యాయమతములు ప్రపంచించినవి. కాని యీ వాదమును

నవీన పాశ్చాత్యశాస్త్రము లంగీకరించవు. దృష్టప్రమాణ రీత్యా ఋజువుకాని భౌతికవిషయములను ప్రకృతిస్వభావ మంతియేనని తృప్తిపడుటకైన నంగీకరించునుకాని నేటి శాస్త్రములు భగవత్ప్రసక్తినందు గల్గించుటకు ఒప్పుకొనవు. కాని ఈన్‌స్టీన్ పండితుని సాపేక్షవాదము అమలులోనికి వచ్చినతరువాత ప్రపంచమంతయు నేర్పడుటకు ధాతుద్రవ్యములు అణుపరమాణువుల వ్యాపారములు మాత్రమే కారణములు కావనియు, చేతనాచేతన సంసారచక్రమునకు, తారకాది గ్రహములకు కారణమైన మూలప్రకృతి ఏదోయొకటి కలదనియు పాశ్చాత్యులు కూడ విశ్వసించుచున్నారు. కొందఱీవిషయమున భిన్నాభిప్రాయము గల్గియున్నారు. ఈ క్రిందివాక్యములను చూడుడు.

"Einstein describes forces in terms of curvature of space-time, and the whole world, matter, force, radiation, can be thought of as a tortuously curved space-time. Yet this tells us no more about what things are. It seems that, fundamentally, all things are one thing: but we cannot describe that one, because naturally, we can have no terms in which to describe it. So, finally then, we need not think of the universe as particles of matter interspersed through empty spaces, but as a vast

extent of space-time curiously curved and contorted so as to bring about the appearance of matter and radiation as we know it."

F. S. Taylor,
Inanimate Matter.
Essential Knowledge for All.
P. P. 32.

జగచ్ఛక్తులన్నింటిని ఈన్‌స్టీన్ పండితుడు వక్రీభూత దిశాకాలములనియు, సర్వప్రపంచమును అందలి ద్రవ్యము, శక్తి, తేజస్సుకూడ పరిబాధితమైన దిశాకాలమేననియు వచించెను. ఐనను దీనివలన వస్తుతత్వమునుగూర్చి మనకు విశేషాంశములేవియు బోధపడుటలేదు. దీనినిబట్టి చూచిన అన్ని భూతజాలములు మొట్టమొదట ఏకముగానే యుండెనని అనిపించుచున్నది; అనిర్వాచ్యమైన ఆ 'ఏకము'ను తగురీతిని ప్రపంచించుటకు పదజాలము మనకు దొరకనందున దానిని మనము స్పష్టముగా వర్ణింపజాలము. తాత్పర్యార్థమేమనగా ఈజగత్తు శూన్యమగు అంతరములతోను, అణ్వాది కణజాలములతోను నిర్మింపబడినది మాత్రము గాదనియు ద్రవ్యాకృతిగా తేజోరూపముగా వంకరలు తిరిగి ముడిగిపోయిన దిశాకాలముయొక్క విశ్వరూపమనియు ఆయన భావము.

ఈ సందర్భమున వైశేషికులేమనినారో చూడుడు.

జన్యానాంజనకః కాలో జగతామాశ్రయో మతః
పరాపరత్వధీహేతుః క్షణాదిః స్యాదుపాధితః
దూరాన్తికాది ధీహేతురేకానిత్యాది గుచ్యతే
ఉపాధి భేదాదేకాపి ప్రాచ్యాది వ్యపదేశభాక్‌।

భాషాపరిచ్ఛేదః

సృష్టియంతటికిని కారణమును జగత్తునకు ప్రధానాశ్రయమైనదియు కాలము. పరాపరత్వములకును, క్షణాది కాల విభాగమునకును అదియే ఉపాధియై యున్నది. దవ్వు దగ్గఱ యను జ్ఞానమునకు దిక్కు అని పేరు. అది స్వతస్సిద్ధముగా ఏకమేయయ్యు ఉపాధి భేదములవలన ప్రాచ్యాది నామములతో బహువిధములుగా దెలియబడుచున్నది.

ఈ సందర్భముననే కాలవిభాగమునకు పరమాణు క్రియలకు సంబంధము గల్పించుటకై ఇటీవల పాశ్చిమాత్య శాస్త్రజ్ఞులు చేయుచున్న ప్రయత్నములును, అదేరీతిగా పురాణములందు మహర్షులచేత కాలనిర్ణయము చేయబడిన పద్ధతులును చూడగా ఈ రెండువిషయముల యందును సాదృశ్యము గన్పించుట ఆశ్చర్యముగనే దోపకమానదు. నేటివరకు కాలమానమును భూపరిభ్రమణమును బట్టియే గుణించుచున్నాము. కాని భూమి ఇప్పుడు క్రమముగా తిరుగుటలేదనియు, దానినిబట్టి కాలమానము నిర్ణయించుట ప్రమాదభూయిష్ఠమనియు, శాస్త్రజ్ఞులు అంతకంటె ఉత్తమమయిన పద్ధతిగా పరమాణుసంబంధమున కాలమానమును గణించుటకు యత్నించుచున్నారు.

ATOM CLOCK అను శీర్షిక క్రింద 13-5-'49 వ తేదీన 'హిందూ' సంపాదకీయ వ్యాసమున నిట్లు వ్రాయబడినది.

If New York reports are to be believed, our earth seems to be in a bad way. It is not so good at spinning as it was and it is gradually slowing down. The solar day, the time taken by the earth to rotate on its axis, is slowly but surely getting longer. Tom, Dick and Harry do not worry about losing a second a year or even in a day. But our scientists are made of sterner stuff. Just because they fear that the earth cannot be relied on in future as our basic time-piece, they feel somewhat as if the ground is giving way under their feet and they are plunged in the bottomless pit of unreality. Six of America's most learned physicists got together in Washington earlier this month and spent over two hours and a half, exchanging notes on how difficult it had become to tell time. They considered alternatives to the present arrangements and discussed atomic, planetary and radio-active substitues. Dr. Harold Lyons of the National Bureau of Standards expressed faith in the possibility

of making an atomic clock which would gain or lose no more than a second over a period of three centuries. Thus the mighty atom bids fair to be more beneficent in its vibration than in its fission.

న్యూయార్కు వార్తలు విశ్వసనీయము లైనచో మన భూగోళము తప్పుదారినున్నట్లు తోచుచున్నది. అదిసరిగా తిరుగగలుగుట లేదనియు, క్రిమక్రమముగా మందగతి యగుచున్నదనియు తెలియుచున్నది. భూమి తన ఇరుసు మీద ఒకసారి చుట్టివచ్చుటకు కావలసిన కాలమునకు ఒక "సౌర దినము" ని పేరు. ఇప్పుడది దీర్ఘతర మగుచున్నది. ఈమార్పు నెమ్మదిగా జరుగుచున్నను నిశ్చయమైనదే. అల్లాయి పుల్లాయిగాళ్ళకు ఒక సంవత్సరములోగాని ఆ మాటకువచ్చిన ఒకరోజులోగాని ఒక సెకను నష్టమైనను ఒకటే; కాకపోయినను ఒకటే; కాని శాస్త్రజ్ఞులు గట్టివారు. వారికట్లుగాదు.

*　　*　　*　　*

మూడువందలయేండ్ల కాలపరిమితిలో ఒక్క సెకను కంటె హెచ్చుగాని తగ్గుగాని పొందని పరమాణు గడియారము నిర్మించుటసాధ్యమేనని నేషనల్ బీరో ఆఫ్ స్టాండర్డ్సు సంస్థకుచెందిన డాక్టరు హెరాల్డు లయన్సు పండితుడు తన విశ్వాసమును ప్రకటించియున్నాడు. కాబట్టి వ్యాఘ

ట్టనమునందుకంటె స్థిరకంపడోలికలో మహత్తరమగు అణువు లోకోపకారకము కాగలదు."

ఈ సందర్భములో పురాణవచనములను చూడుడు.

చరమస్సద్విశేషాణా మనేకోసంయుతస్తుయః
పరమాణుస్సవిజ్ఞేయో నృణామైక్యభ్రమోయతః
సత ఏవపదార్థస్య స్వరూపావస్థితస్యయత్
కైవల్యం పరమం మహానవిశేషో నిరంతరః
ఏవంకాలోప్యనుమిత సౌక్ష్మ్యేస్థౌల్యేచసత్తమ
సంస్థాన భుక్త్యాభగవా నవ్యక్తోవ్యక్తభుగ్విభుః
సకాలఃపరమాణుర్వై యోభుంక్తే పరమాణుతామ్
సతోవిశేష భుగ్యస్తుసకాలః పరమోమహాన్
అణుర్ద్వౌ పరమాణూస్స్యా త్త్రిసరేణుస్త్రయోణవః
జాలార్కరశ్మ్యగతః ఖమేవానుపతన్నగామ్
త్రిసరేణుత్రికం భుంక్తేయః కాలస్సత్రుటిస్స్మృతః
శతభాగస్తు వేధస్స్యా త్తైస్త్రిభిస్తు లవస్స్మృతః
నిమేషస్త్రిలవో జ్ఞేయ ఆమ్నాతస్తేత్రయః క్షణః
క్షణాన్ పంచవిదుః కాష్ఠాం లఘుతాందశపంచచ
లఘూనివై సమామ్నాతా దశపంచమనాడికా
తేద్వేముహూర్తః ప్రహరః షడ్యామస్సప్తవానృణామ్
ద్వాదశార్ధపలోన్మానం చతుర్భిశ్చతురంగుళైః
స్వర్ణమాషైః కృతచ్ఛిద్రం యావత్ప్రస్థజలప్లుతమ్॥

భాగవతము — ద్వా॥ స్కం॥ చతుర్థోధ్యాయః

శ్రీధరవ్యాఖ్యా.

ఏవమితి. సౌక్ష్మ్యే సూక్ష్మావస్థాయాం, స్థౌల్యే స్థూలావస్థాయాం, చకారాత్ మధ్యమావస్థాయాం చ యథాయంపదార్థః స్థూలసూక్ష్మస్తన్మధ్యగశ్చ ఏవకాలో౽ప్యనుమితః విభురుత్పత్త్యాదిషుదక్షః స్వతో౽వ్యక్తః భగవానితి హరేశ్శక్తిః సంస్థానం పరమాణ్వాద్యవస్థాతస్యాభుక్తిః ప్రాప్తిః తథాన్యక్తభుక్ వ్యక్తం భుంక్తే వ్యాప్నోతిపరిచ్ఛినత్తీతితథా.

ఏతదేవప్రపంచయతి — సఇత్యాదినా — సతః ప్రపంచస్య పరమాణుతాం పరమాణ్వవస్థాంయోభుంక్తే సకాలః పరమాణుః, తస్యైవప్రపంచస్య విశేషం సాకల్యం యోభుంక్తే సపరమం సంవత్సరాతిరిక్తః కాలః తస్యైవ యుగమన్వంతరాదిక్రమేణ ద్విపరార్థం తత్వమితి తథాపంచమే సూర్యగత్యైవ కాలాదివిభాగంవక్ష్యతి;

ప్రపంచ కార్యాంశములో సమవాయికారణమైన చరమప్రకృతి పరమాణువు. జాల సూర్యమరీచిలో గగనస్థముగా దేలుచున్న సూక్ష్మప్రకృతిని త్రసరేణువందురు. అందులోని షడంశము పరమాణువు. ఆ పరమాణువునందు భుక్తమై అర్కగతి ఎంతతడవు నిలుచునదియే పరమాణుకాల మనబడును. అదియే సూక్ష్మకాలము.

పరమాణుద్వయ మొక్క యణువగును. అణుత్రితయము త్రసరేణువగును. అవి మూడుగలిసి ఒక్క త్రుటియు; అట్టిత్రుటిశత మొక్క వేధయు; వేధలు మూడు గలిసి ఒక్క లవము; నవిమూడొక్క నిమేషము; నిమేషత్రియ మొక్క క్షణము; క్షణపంచక మొక్క కాష్ఠయు; కాష్ఠలు

పదియైన నొక్కలఘువును; లఘుపంచదశక మొక్కనాడియు; నాడికాద్వయమొక్క ముహూర్తము నగును. నాడిక లేడైన నొక్క ప్రహరమగును. అదియే జాము అని పిలువబడును. అట్టిజాములు ఆఱుగాని ఏడుగాని ఒక రోజగును.

నాడికాలక్షణము

ఆఱుపలములరాగితో పాత్రమునరచించి, నాలుగు మాషముల (మాషము=ఐదు గురిగింజలమెత్తు) బంగారముతో నాలుగంగుళముల సలాకను నిర్మించి, దానితో తత్పాత్రమూలమున బెజ్జము వేసి ఉంచినయెడల ఆ బెజ్జము నుండి ఎంతకాలములో ప్రస్థమాత్రితోయము పాత్రములో నిండునో ఆకాలమునకు నాడికయని పేరు. ఈ బెజ్జము పెద్దదైనయెడల ఎక్కువనీరు వచ్చునని యే శలాకానియమ మేర్పఱుపబడినదని శ్రీధరవ్యాఖ్య.

"అత్రిపలచ్ఛిద్రియోరాధిక్యే శీఘ్రంనిమజ్జేత్
అల్పత్వేనవిళంబేన్నేతి పలశలాకయోర్నియమః"

త్రిసరేణువునుగూర్చి వ్యాఖ్యానకర్త ఇట్లు వ్రాయుచున్నాడు.

సోఽసాత్రిసరేణుస్తు ప్రత్యక్షఇత్యాహ—గవాక్ష ప్రవిష్టేష్వర్క రశ్మిష్వ వగతోదృష్టసనన్నుతి లఘుత్వేన ఖమేవానుపతతి నతు పృథ్వీమిత్యవ ధారణార్థః.

ఇంగ్లీషులో (Suspended Particle) అని నిర్వ చింపబడు కణములకు త్రిసరేణువు నిర్వచనమునకు ఎంత సాదృశ్యమున్నదో చదువరులు గ్రహించనగును.

ఈ సందర్భమున పాశ్చాత్త్యులచే విరాట్కణము లుగా (Primary Particles) నిర్వచింపబడిన ప్రోటాను (Proton) న్యూటాను(Neutron) ఎలెక్ట్రాను(Electron) పాజిట్రాను (Positron) మెసాను (Meson) కణములు అణుకముకంటె సూక్ష్మప్రకృతులగుటచే నవి పరమాణు వులనియు, ఏటము (Atom) ను అణుకములనియు, అణు కముకంటె ఎక్కువగు ద్వ్యణుకాదిరూపములగు మోలి క్యూల్స్ (Molecules) ను పితరములనియు వ్యవహరించిన యెడల ప్రాచ్యుల విభజనపద్ధతియును, పాశ్చాత్త్యుల విభ జనపద్ధతియును సంప్రదాయానుగుణముగానే ఉన్నదని బోధపడగలదు.

పీలుపాక పిఠరపాక వాదములు

ఏతేషాం పాకజత్వంతుక్షితౌ, నాన్యత్రకుత్రచిత్

తత్రాపి పరమాణౌస్యాత్పాకో వైశేషికేనయే॥

భాషాపరిచ్ఛేదము.

భూమికి రూప రస గంధ స్పర్శములు పాకజవిశే షమువలన గలుగుచున్నవి. మఱిచ్చటను కలుగవు. వైశే షిక సిద్ధాంతముల ప్రకారము ఈ పాకజవిశేషములు—భూమియందైనను—పరమాణువులందే కలుగుచున్నవి.

వైశేషిక మతానుసారముగ అన్నము ఉడికినట్లే ఘటముకూడ కాలునపుడు పాకమగును. ఇట్లు పాకమగునప్పు డందలి మన్ను అనెడి పదార్థము ఘటరూపముననే ఈమార్పు నొందదనియు, అగ్నిసంయోగముచేత ఘటము ద్వ్యణుకపర్యంతము నశించినపిదప, విభాగమునొందిన తద్ఘటపరమాణువులందు రూప రస గంధాదులు కలుగును. ఇట్లు మార్పునొందిన పరమాణువులు మఱొకవిధమగు అగ్నిసంయోగముచేత ద్వ్యణుకాదిక్రమమున ఘటముగా మారును. అగ్నిసంయోగక్రియ అతి వేగవంతమయిన దగుటచే ఘటమునకు పాతరూపము నశించి క్రొత్తరూపము కలుగుటకు ఒక ఱెప్పపాటు కాలముకంటె తక్కువ పట్టును. ఈ మార్పు తొమ్మిదిక్షణములలో తొమ్మిదిదశలందు జఱుగునని వైశేషికుల మతము.

(1) మొదటిక్షణమునందు ద్వ్యణుకము నశించును.

(2) రెండవక్షణమునందు అగ్నిసంయోగముచేత పరమాణువుల శ్యామాది రూపనాశనము కలుగును.

(3) మూడవక్షణమున మరియొక తేజస్సంయోగమువలన రక్తరూపాద్యుత్పత్తి కలుగును.

(4) నాలుగవక్షణమున నదృష్టవదాత్మ సంయోగమువలన తిరిగి నూతన ద్రవ్యారంభకక్రియ పుట్టును.

(5) ఐదవక్షణమున పరమాణువునకు పూర్వదేశవిభాగము కలుగును.

(6) ఆఱవక్షణమున పూర్వదేశ సంయోగనివృత్తి కలుగును.

(7) ఏడవక్షణమున మరియొక పరమాణువుతో సంయోగము సిద్ధించును.

(8) ఎనిమిదవక్షణమున రెండు పరమాణువులు కలిసి ద్వ్యణుక మారంభమగును.

(9) తొమ్మిదవ క్షణమునందు కుండకు రక్త రూపాదికము ఉత్పన్నమగును.

ఈ పాకక్రమమునే 5 క్షణములలోను, 6 క్షణములలోను, 7 క్షణములలోను, 8, 10, 11 క్షణములలోను చెప్పిన పద్ధతులున్నవి. కాని విస్తరభీతిచే వానిని వదలుచున్నాను.

పైవిధముగా నల్లని పెద్దకుండ తొమ్మిదిక్షణములలో నాయా యవస్థలద్వారా మారి ఎఱ్ఱనికుండగా నగును. "కారణగుణపూర్వకః కార్యగుణః" అన్నట్లు కారణగుణములే కార్యమునకుగూడ కలుగుటచే పరమాణువునకు కలిగిన రక్తత్వాదులే కుండకును కలుగుచున్నవి. ఇది పీలుపాకవాదము.

పాకమనగా నిచట విజాతీయ తేజస్సంయోగము విజాతీయత్వము తేజోభూతమునందు (అనగా అగ్నిభూ

తమునందు) సంభవింపదు. కాని ఆ యగ్నిఘాతము యొక్క యుపాధి భేదమునుబట్టికాని ప్రమాణభేదమును బట్టిగాని (అగ్ని, నిప్పు, విద్యుత్తు లకువలె) దానికి విజాతీయత్వము కల్పించుకొనవలెను.

పీలువనగా పరమాణువు (Sub Atom)

అణువు అనగా (Atom)

పిఠరమనగా ద్వ్యణుకాది (Molecule)

వైశేషికులు పీలుపాకవాదులు. నైయాయికులు పిఠర పాకవాదులు.

పిఠరపాకవాదము

ఘటాదులు స్వస్వరూపమును విడువకుండనే పాకవశమున గుణాంతరము పొందునని నైయాయికుల మతము. పిఠరమనగా స్థూలకార్యరూపమగు ఘటము. ఈ ఘటమునందే పాకము కలుగునని చెప్పు వాదమును పిఠరపాక వాదమందురు.

ఒక స్థితిలోనున్న పరమాణువులకు వేగాతిశయము గల తేజస్సుయొక్క అభిఘాత (ఆఘాతము) రూపమగు సంయోగము కలిగినప్పుడు అవశ్యముగా వ్యాపారము పుట్టును. అందువలన దానికి విభాగముగలిగి దానిచే కార్యారంభక యోగము కలుగును. ఇచ్చట అవయవి ద్వ్యణుకాది పర్యంతము నశింపగా అందలి పరమాణు

వులు స్వతంత్రములగును. పిదప వేఱొకరూపము పుట్టు టకై అదృష్టాది (తేజో నిష్ఠ విజాతీయత్వాది) సామగ్రి ననుసరించి యణువులందు వ్యాపారము, తజ్జన్యమగు విభా గము మొదలగునవి క్రమప్రకారము జరుగును. అందువలన క్రొత్తద్రవ్య మేర్పడును. ఇట్టికార్యమునే వైశేషికులు పీలుపాకవాద మందురు.

పిఠరపాకమనగా నొక స్థితిలోనున్న పరమాణువు లకు అభిఘాత రూపమగు తేజస్సంయోగము గలిగినను అందువలన ఆరంభ సంయోగమునకు విరుద్ధమగు విభా గమును బుట్టించెడు రసాయన వ్యాపారము నియతముగా బుట్టునని చెప్పుటకు ప్రమాణము లేదుగాన ద్వ్యణుకాది రూప పిఠరాంశమునందుకూడ పాకము నంగీకరించుట యుక్తము. అందుచేతనే ఆవములో బెట్టి కాల్చినపిదప అది యెఱ్ఱబడి రూపాంతరము నొందినను పిఠరము నశింపలేదు గాన అదే ఈ ఘటమను ప్రత్యభిజ్ఞ గల్గించుచున్నది. ఇట్లు చెప్పుటలో అసంఖ్యాకములగు అవయవుల (పిఠరముల) నాశనము కల్పించుట అనెడి నిర్హేతుకశ్రమకూడ గలు గదు. ఇది నైయాయికుల పిఠరపాకవాదము. దీనినే నీల కంఠప్రకాశమున నిట్లు వచించియున్నారు.

"పాకజమితి— పాకస్తేజ స్సంయోగస్తేన పూర్వరూపం నశ్యతి— రూపాంతరముత్పద్యత ఇత్యర్థః। తత్రపరమాణుష్వేవ పాకోన ద్వ్యణు కాదౌ। ఆమనిక్షిప్తే ఘటేపరమాణుషురూపాంతరోత్పత్తౌ శ్యామఘటనాశే

పునర్ద్వ్యణుకాదిక్రమేణ రక్తఘటోత్పత్తిః తత్రపరమాణవః సమవాయి కారణం। తేజస్సంయోగోऽసమవాయికారణ మదృష్టాదికం నిమిత్తకారణం। ద్వ్యణుకాదిరూపే ద్వ్యణుకం సమవాయికారణం కారణరూప మసమవాయికారణమితి, పీలుపాకవాదినో వైశేషికాః। పూర్వఘటస్యనాశంవినైవావయవిన్యవయవేషు చ పరమాణు పర్యంతేషు యుగపద్రూపాంతరోత్పత్తి రితి పిఠరపాకవాదినో నైయాయికాః। అతఏవ పార్థివ పరమాణురూపాదిక మనిత్యమిత్యర్థః॥

నీలకంఠప్రకాశము — ప్రత్యక్షపరిచ్ఛేదము.

పాకము సంస్కారము అనుగుణములు పరమాణు నిష్ఠములగు గుణములైనను, అవి పరమాణువులతో నశించి పోక దేశకాలాంతర భావాతిశయమును కలిగియున్నవి. అస్మదాది ప్రయత్నములవలన బుట్టు కార్యములకు అదృష్టకల్పన జేయ నవసరములేదు. లాక్షారస సిక్తమగు బీజముచే గలిగెడు వృక్షమునబూచు పుష్పముయొక్క యారుణ్యరూప కార్యములుగూడ పాకజ విశేషములవలననే కలుగును. బీజము భూమియం దుంచబడినదై యణు పర్యంతము నశించినప్పటికిని పూర్వ మందుండెడి పాకజ విశేషసహిత పరమాణువులే ద్వ్యణుకాది క్రమమున నాయా విశేషములను బుట్టించుచున్నవి. కావున పాకజ విశేష విశిష్టములగు యణువులవలన ద్వ్యణుకాదికము నంకురాదికము గలుగుచుండగా నాధేయశక్తి నంగీకరింప నక్కరలేదు. సృష్ట్యాదియందుగూడ గార్యోత్పత్తి యిటులనే సంభవించును. ప్రస్తుతము బీజాది సన్నివిష్టమగు

వానికి సహకారి సంపాదన మస్మదాదులచే చేయబడు చున్నది. సృష్ట్యాదియందు విభిన్నములగు నణువులకు నదృష్టమువలననే సంయోగముగలిగి కార్యోత్పత్తి యగు చుండును. ఇదియే విశేషము. కనుకనే ద్వ్యణుకాది పర మాణు సంయోగమునకు అదృష్టవదాత్మ సంయోగము కారణముగా జెప్పబడినది.

నిమిత్తభేదమును సహకారిగా జేసికొని పాకజవిశేష మాయాయి కార్యవిశేషములను బుట్టించును.

హారీతపక్షి మాంసమును పసుపునీటియందు కొంత కాలము నుంచి పసుపు నిప్పుతోగాల్చి యుపయోగించిన తత్కాలమే మరణము గలుగును. కంచుపాత్రయందు పది రాత్రియులుంచిన ఘృతము విషమగును. తామ్రపాత్రి యందు ఒకరాత్రి పాలనుంచిన అవి చేదగును. పరమాణు క్రియాజనకమగు నదృష్ట విశేషమును సహాయముగా జేసి కొని పరమాణువు లీరీతిగా ద్రివ్యవిశేషములను పుట్టిం చును.

పై వివరింపబడిన సిద్ధాంతములపైన శంకర భగవ త్పాదు లొనర్చిన నిరాసనమిది.

"ఉభయథాపినకర్మా తస్తదభావః"

అధి ౨. సూ. ౧౨.

వైశేషికమతరీత్యా సర్వకార్యములకు ఈశ్వరేచ్ఛ కారణమైనయెడల ఆ యిచ్ఛ నిత్యమా? అనిత్యమా?

నిత్యమనునెడల ప్రళయకాలమున పరమాణువులకు చేష్ట లేదుకనుక ఆ ప్రళయకాలమున నీశ్వరేచ్ఛ లేకుండుట తటస్థించును. అనిత్యమనునెడల ఆ ఈశ్వరేచ్ఛయు కార్యమగును. దానికి మఱియొక నిమిత్తకారణము కావలయును. అట్టి నిమిత్తము లేదుగనుక ఆ యిచ్ఛకు ఈశ్వరేచ్ఛ కారణముకాదు. అట్లే ఇతర కార్యములకును ఈశ్వరేచ్ఛ కారణముకాదు.

"సమవాయాభ్యుపగమాచ్చ సామ్యాదనవస్థితే"

అధి ౨. సూ. ౧౩.

వైశేషిక మతమందు అవయవ అవయవ్యాదులకు భేదమగుటచే వానికి సంబంధ మంగీకరించవలయును. కనుక అదేరీతిగా సమవాయి అసమవాయిలకుగూడ భేదముండును గనుక వానికి సమవాయ సంబంధ మంగీకరించవలెను. ఇట్లు అనవస్థాదోషము కలుగునుకాన ఈ మతము సరికాదు.

అంతియేకాక పరమాణువునకవయవము లుండవని వైశేషికులమతము గాన దానికి పార్శ్వములులేవు. ఒకవస్తువుతో నింకొకటి చేరవలెనన్న అది ప్రక్కనే చేరుకొనును. అప్పుడే ఆవస్తువు పెద్దదికాని పొడవైనదికాని అగును. పరమాణువునకు ప్రక్కలు లేవుకనుక ఎన్నిపరమాణువులు చేరినను అవి ఒక్కఅణువే అగునుగాని ద్వ్యణు

కముకాదు అనికూడ శంకరులు వైశేషికుల పరమాణు పుంజవాదమును ఖండించిరి.

(4) పరమాణువు నిత్యమా? అనిత్యమా?

"నిత్యం పారిమాండల్యమ్" "నిత్యాః పరమాణు రూపః। అనిత్యాః కార్యరూపః" మున్నగు వచనములను బట్టి పరమాణువును నిత్యవస్తువుగనే వైశేషికులు గ్రహించిరని తెలుచున్నది. "యన్మధ్య మపరిమాణం తదనిత్యం" అను వచనమునుబట్టికూడ పరమాణువునకు మధ్యమ పరిమాణముగాని ద్వ్యయావధిత్వముగాని లేవుకాబట్టి పరమాణువు నిత్యమేనని సిద్ధమగుచున్నది.

కాని శంకరులు పరమాణు నిత్యత్వము నీవిధముగా ఖండించిరి.

"రూపాది మత్త్వాచ్చ విపర్యయోదర్శనాత్"

అ. ౩. సూ. ౧౫.

వైశేషిక మతరీత్యా పృథివ్యప్తేజః పరమాణువులకు పరిమండలాది రూపముకలదు. రూపముగల ఘటాది సమస్త వస్తువులందు అనిత్యవ్యాప్తిని మనము చూచుచునేయున్నాము. కనుక ఆ పరమాణువులుకూడ అనిత్యములే.

పరమాణువుల నిత్యత్వమును ఇట్లు పూర్వపక్షము జేసి శంకరులు పరమాణువు సుస్థిరమగు వస్తువను విశ్వాసమును పటాపంచలు చేసినవారయిరి. భగవత్పాదులు ప్రతిపాదించిన అద్వైత సిద్ధాంతమునే క్రమక్రమముగా

పాశ్చాత్య విజ్ఞానులుకూడ పరిశోధనల ఫలితములుగా తమకు లభించిన సత్యములమూలమున సంకోచములను తొలగించుకొని బలపడుచున్నారు. "వివిధశాస్త్ర విహితములైన దేశకాల స్థితులును సాపేక్షములనియును నిరపేక్షములు గావనియును ఈన్‌స్టైన్ పండితుడు ప్రతిపాదించినసిద్ధాంతము సకలశాస్త్రములకును అన్వయించుచున్నది భిన్నవిషయములుగా పరిగణింపబడిన దేశమును కాలమును ఏకదేశ కాలముగా పరిగణింపబడినవి. కాంతికిని శబ్దమునకును గల భిన్నత్వము అంతరించినది. ఆకర్షణశక్తి (gravitation) చైతన్యశక్తి (Electro-magnetism) చిచ్ఛక్తు (Radio-activity) లకుగల భేదమును సాపేక్షమనియును నిరపేక్షము గాదనియును ఋజువుచేయబడినవి. పరమాణు స్వరూపమును, ఆకర్షణశక్తియును, సాంఖ్యమును, సత్తునకు సాపేక్ష ధర్మములనియు, నిరపేక్ష ధర్మములు కావనియును, శాస్త్రాన్వేషణములు సాధించుచున్న ధర్మమునే తమయద్వైతమతమునందు వెల్లడించి"*శంకరులు పరమాత్మయొక్క యనంతగుణ పూర్ణత్వమును స్థాపించి హైందవవిజ్ఞానమును పరాకోటికిదెచ్చిరి. కాని వారి గొప్పదనమును భారతీయులు గుర్తింపనేలేదు. నాస్తికమత ప్రవక్తములగు పాశ్చాత్య శాస్త్రజ్ఞుల ఉపదేశములే మనకు వేదములకంటె ప్రమాణములై యున్నవి.

* ఆంధ్రవిజ్ఞాన సర్వస్వము—అద్వైతము.

పరమాణువు నిత్యముకాదను సత్యమును ఇప్పటికి 1200 సంవత్సరములకుపూర్వము ఘంటాపథముగ భారత దేశమున వక్కాణింపబడినను 1919 వ సంవత్సరమున రూథర్‌ఫర్డు శాస్త్రజ్ఞుడు కావెండిష్ ప్రయోగశాలనుండి భిక్షము పెట్టువరకు ఈ విషయమై ఎవ్వరును నమ్మరైరి. కాపిల కాణాదుల సిద్ధాంతములకైనను డాల్టన్ డార్విన్ పండితుల పరమాణువాదము లపులులోనికి వచ్చువరకు గౌరవము కలుగకే పోయినది. దీనికి కారణము?

ప్రత్యక్ష ప్రమాణమునేతప్ప మన మంగీకరించము.

యోగదృష్టి, యోగశక్తి, పరలోకవిషయము ఇట్టి వానిపైన నేటివారికి నమ్మకములేదు.

అనుమాన ప్రమాణమున వారికసలే గౌరవము లేదు.

అట్టిచో యోగదృష్ట్యాచూచి అనుమాన ప్రమాణ ముల నాధారము జేసికొని రచించిన ఈ సత్యములందెవ రికి ప్రత్యయము కలుగును? కాని ఒక్కటిమాత్రము మనము విచారింపవలసి యున్నది.

క్రీ. పూ. 800 ల సంవత్సరములకు ప్రపంచమున లభ్యమైన పరిశోధనసామగ్రి యేమి? ఈ సత్యములను కపి లుడుగాని కాణాదుడుగాని శంకరులుగాని ఏ సామగ్రి నాధారముగా జేసికొని కనుగొనిరి? నిత్యసత్యములగు ఈ మహత్తర విషయములను మన మేల స్వీకరింప మయితిమి?

ఈ సందర్భమున లోకమాన్యుని గీతాభాష్యమునుండి కొన్ని వాక్యములను ఉదాహరించెదను.

"ఇప్పుడెట్లు సృష్టిలోని యనేక పదార్థములను పరీక్షించియు విడదీసియు ననేక సృష్టిశాస్త్రముల యాధారమున పరమాణువాదము లేక ఉత్క్రాంతి వాదములను సిద్ధము చేయుచున్నారో యట్లు పూర్వము లేకుండెను. సృష్టియందలి పదార్థములను వేర్వేఱును క్రొత్తక్రొత్తవియు నగు ప్రయోగములను చేసిచూచి వాని ననేకవిధములుగ విభజించి వాని గుణధర్మములను నిశ్చయించుట, సజీవ సృష్టిలోనున్న నవీనములును ప్రాచీనములును నగు ననేక ప్రాణులయొక్క శరీరావయవములను ఒకచోటికి చేర్చి పోల్చిచూచుట, మొదలగు నాధిభౌతిక శాస్త్రజ్ఞుల నూతనయుక్తులు కాణాదునకుగాని కపిలునకుగాని తోచలేదు. వారిదృష్టియెదుట నాసమయమునందున్న ఇతర సామగ్రితో మాత్రమే వారు సిద్ధాంతీకరించిరి.

అయినను సృష్టియొక్క వృద్ధిగాని క్షయముగాని ఎటులైనవను విషయములలో సాంఖ్య శాస్త్రకారులచే జెప్పబడిన తాత్విక సిద్ధాంతములలోను, అర్వాచీనులగు ఆధిభౌతిక శాస్త్రజ్ఞుల తాత్వికసిద్ధాంతములలోను విశేషమగు భేదము కానరాదనుసంగతియే యాశ్చర్యకరమైయున్నది. సృష్టి శాస్త్రజ్ఞానమిప్పుడు మిక్కిలి యభివృద్ధి నొందుటచేత యీ మతమున కాధిభౌతికోపపత్తి మిక్కిలి

యుక్తియుక్తముగ నున్నట్లు చెప్పవచ్చును. కావున నాధిభౌతిక జ్ఞానాభివృద్ధిచే మనుజుల వ్యావహారిక దృష్టియందు విశేషలాభము కలిగినదను నంశమున నేమియు సందేహము లేదు. కాని యొక్క యవ్యక్తమనెడు ప్రకృతివలన నానా విధములగు వ్యక్తపదార్థముల సృష్టి యెటులాయెనను విషయమున కర్వాచీన ఆధిభౌతిక శాస్త్రజ్ఞుడు కపిల కాణాదులకంటె విశేషముగ నేమియు జెప్పలేదనుటలో నెట్టి సంశయమును లేదు."

విశ్వవిజ్ఞాన మొక్కనాటి గాథకాదు. విజ్ఞానాభివృద్ధికి దేశకాల వ్యవస్థలును, జాత్యుపద్రవ దేశోపద్రవాది బాధల నివృత్తికొఱకైన యవసరములును, పూర్వానుభవ జ్ఞానమును దోహదము నొసంగుచున్నవి. ఆయా సమయములందు వారి కుపలభ్యమానములగు సామగ్రినాధారముజేసికొని మనీషులు ఈ విశ్వ రహస్యములను భేదించి తమకు దోచినంతవరకు విజ్ఞానజ్యోతిని వెదజల్లిరి. వారితరువాత వచ్చిన విజ్ఞానులు ఆయా సిద్ధాంతముల లోపములను తఱచిచూచి పరిశుద్ధమును పరిపూర్ణమును నైన సత్యమును వెల్లడించుటకై ప్రయత్నములు జేసిరి. అందువలన వెనుకటివారి కృషినిగాని, సిద్ధాంతములనుగాని త్రోసిపుచ్చుటయును వారిని నిరసించుటయు ధర్మము కాదు.

విజ్ఞాన ప్రపంచమున సంపూర్ణ సత్యములగు సిద్ధాంతము లొకేసారిగ ఎన్నడును బయలుపడలేదు. ఒకరు కనుగొన్న క్రొత్తవిషయము స్థూలదృష్టికప్పటికి సత్యముగానే తోచవచ్చును. కాని సూక్ష్మవిషయములను తఱచినకొలది ఆ సంగతినే సిద్ధముగా నిరూపించుటకై అనేకములగు ఆటంకములను, ఆక్షేపములను తొలగించవలసి యుండును. పరిశోధనా జగత్తునకిది క్రొత్త కాదు.

కోపర్నికస్ పండితుడు 18 వ శతాబ్దములో భూమిచుట్టును గ్రహములు తిరుగుట లేదనియును, సూర్యుని చుట్టును భూమి తిరుగుచున్నదనియు చెప్పినప్పుడు అందఱును ఆశ్చర్యపడిరి. ప్రతి గ్రహగోళము తనకుమాత్రమే సంబంధించిన ఒక కక్ష్యలో తిరుగుచుండునని అతడు సిద్ధాంతీకరించెను. కాని గెలిలియో పండితుడు బృహస్పతి గ్రహముచుట్టును కొన్ని ఉపగ్రహములు (సూర్యునిచుట్టు పెద్దగ్రహముల వలెనే) తిరుగుచున్నవని కనుగొనెను. ఆయనతరువాత కెప్లర్ పండితుడు గ్రహములు తమతమ కక్ష్యలచుట్టు ఒక్కసారి తిరుగుట కెంతకాలము పట్టునో దానిని తెలిసికొనెను. దానిమూలమున సూర్యునకును ఆయా గ్రహములకును గల దూరమును తెలిసికొనెను.

కోపర్నికసు, గెలిలియో కెప్లరు పండితులు తమతమ పరిశోధనల ఫలితముగా సూర్యునిచుట్టును గ్రహములే మేరీతిగా తమతమ కక్ష్యలందు తిరుగుచుండునో కను

గొనిరి. వారి సిద్ధాంతముల ప్రకారము జ్యోతిశ్చక్రము నందు గ్రహములు ఉపగ్రహములు తిరుగు కక్ష్యలనుబట్టియు వృత్తములనుబట్టియు, వానికి సంబంధించిన లెక్కలను బట్టియు సౌరకుటుంబమునందలి గ్రహగతులను చక్కగ నిరూపించుటకు వీలయ్యెను. ఖగోళమునందలి గ్రహోప గ్రహాంతర్గ్రహముల భ్రమణములు చక్కగ తెలిసికొను టకు సరియైనపద్ధతు లేర్పడెను. కాని ఆయా గ్రహగోళ ములే శక్తివలన ఒకదానిపై నొకటి పడిపోకుండ తమతమ కక్ష్యల నంటిపెట్టికొని పరిక్రమించుచున్నవో వారు తెలు పలేకపోయిరి. ఆ శంకలను న్యూటనుపండితుడు తీర్చివై చెను. అతడు అదృష్టమగు ఆకర్షణశక్తికిని, గ్రహరాజి యొక్క గతులకును సంబంధ మేర్పఱచెను. సూర్యుని యొక్క అఖండమయిన ఆకర్షణశక్తివలననే గ్రహతార కాదులొక దానిపై నొకటి పడిపోకుండ తమస్థానములందు నిలిపియుంచ బడుచున్నవని తెలిపెను. న్యూటను ఈ సంగ తిని ధ్రువపఱచువరకు కోపర్నికసు సిద్ధాంతములందలి పరమార్థమును పరిపూర్ణ సత్యమును ఎవ్వరును గ్రహించ రయిరి.

ఈ విషయమునే నైయాయికు లీవిధముగా వచించిరి.

"ధృతేఃఖల్వపి, క్షిత్యాదిబ్రహ్మాండపర్యంతం హి జగత్, సాక్షాత్పరం పరయావావిధారకప్రయత్నాధిష్ఠితం, గురుత్వేసత్యపతనధర్మకత్వాత్ వియతి

విహంగమశరీరవత్ తత్సంయుక్తద్రవ్యవచ్చ, ఏతేనేంద్రాగ్నియమాదిలోకపాలప్రతిపాదకా అప్యాగమాః వ్యాఖ్యాతాః"

న్యాయకుసుమాంజలి – పంచమస్తబకము.

ధృతి యనగా గురువైన వస్తువులయొక్క పతనాభావము. స్థితియనగా పతన ప్రతిబంధక సంయోగము. అంతరిక్షమునం దెగురుచున్న పక్షియొక్క శరీరమువలెను, అట్టి పక్షిచే ధరించబడిన కాష్ఠమువలెను, బ్రహ్మాండాది ప్రపంచములు బరువుగానుండినను ఈశ్వరుని ధారకప్రయత్నమున క్రిందపడిపోకుండ నిలిచియున్నవి. ఈశ్వరుని ప్రేరణవలన పుట్టిన బ్రహ్మాండగోళములు ఆయన ధారణయం దధిష్ఠితములై ఒకదానిపై నొకటి పడిపోకుండ తమతమ స్థానములందున్నవి. ఆనపతీగయందు అనేకములగు కాయలున్నట్లు ఎవనియనుగ్రహమునందీ బ్రహ్మాండగోళములన్నియు ననుస్యూతములై యున్నవో ఆతడే పరమేశ్వరుడు. ఆ పరమేశ్వరునే వేదాంతులు శుద్ధజ్ఞానస్వరూపుడనియు, కాపిలులు పండితుడనియు, యోగులు కార్యనియామకు డనియు, మహాపాశుపతులు జగత్కర్తయనియు, శైవులు శివుడనియు, వైష్ణవులు పురుషోత్తముడనియు, పౌరాణికులు బ్రహ్మయనియు, యాజకులు యజ్ఞపురుషుడనియు, దిగంబరులు కర్మోపార్జిత శరీర రహితుడనియు, మీమాంసకులు మంత్రస్వరూపుడనియు, కర్మకారులు విశ్వకర్మయనియు, చార్వాకులు లౌకికసిద్ధులగు

రాజాదులేయనియు, నైయాయికులు ప్రమాణసిద్ధములగు ధర్మములతో కూడుకొన్నవాడనియు తలచి యుపాసించెదరు. ఆత్యంతిక దుఃఖనివృత్తియు, అంతిమముక్తియు నాదర్శములుగా పెట్టుకొన్న ప్రాచ్యవిద్యలయందు సర్వశాస్త్రముల విజ్ఞానముగూడ భగవంతుని పరముగనే అన్వయింపబడుచుండును. ఏలన

* మయాధ్యక్షేణప్రకృతి సూయతే సచరాచరమ్
హేతునానేన కౌంతేయజగద్విపరివర్తతే

అనియు,

అనన్యాశ్చింతయంతోమాం యేజనాఃపర్యుపాసతే
తేషాం నిత్యాభియుక్తానాం యోగక్షేమంవహామ్యహం

అనియు

అనన్యచేతాస్సతతం యోమాంస్మరతి నిత్యశః
తస్యాహం సులభఃపార్థ నిత్యయుక్తస్యయోగినః

అనియు

మాముపేత్యపునర్జన్మ దుఃఖాలయమశాశ్వతం
నాప్నువంతి మహాత్మాన స్సంసిద్ధింపరమాంగతా

అనియు భగవద్గీతయందు చెప్పబడినరీతిగా భగవంతుని యధ్యక్షతక్రింద ప్రకృతి సచరాచరసృష్టిని కల్గించుచున్నది. అందువలననే జగచ్చక్రము తిరుగుచున్నది. ఇతరచింతలులేక అట్టిజగత్కర్త నుపాసించుటయం

---

* ఈశ్లోకమందలి ప్రకృతి అనుమాటకు వైశేషికులు పరమాణువని అర్థముచెప్పిరి.

దాసక్తి గలవారలై యెల్లప్పుడు ఆతనియందే లయించిన మనోబుద్ధులు గలవారల యోగక్షేమములను పరమేశ్వరుడే వహించును. ఇట్లు సర్వకాల సర్వావస్థలయందును భగవంతుని స్మరించువానికి భగవంతుడు సులభముగా దొరకును. ఆయననుపొందిన మహాత్ములు తిరిగి దుఃఖస్థానమగు పునర్జన్మమును పొందరు—అని భారతీయ విద్యలందున్న ఉత్తమోత్తమమయిన విజ్ఞానసారము. కాబట్టి అట్టి భగవదాసక్తి యెల్లరకు కలిగించుటయే అన్ని శాస్త్రములకు, కళలకు, బోధలకు ఆదర్శముగా ప్రాచీనవిజ్ఞానులు తలంచిరి. ఆరీతిగనే శాస్త్రములను రచించిరికూడ. కాణాదమహర్షి వైశేషిక దర్శనమును రచించుటలో తనయుద్దేశము నేమనిచెప్పినారో తిలకింపుడు.

"అథాతో ధర్మం వ్యాఖ్యాస్యామః। యతోభ్యుదయ నిశ్శ్రేయససిద్ధిః"

ఇప్పుడు ధర్మమునకు వ్యాఖ్యానము చేయుచున్నాము. దేనివలన నభ్యుదయము నాత్యంతిక దుఃఖనివృత్తియు నగుచున్నదో యదే ధర్మమైయున్నది. నిశ్శ్రేయసమాత్యంతిక దుఃఖనివృత్తి వలన లభించును. ధర్మవిశేషము వలన జనించినట్టి ద్రవ్యగుణకర్మ సామాన్యాదులగు పదార్థముల సాధర్మ్య వైధర్మ్యములయొక్క జ్ఞానముచే కలిగిన తత్వజ్ఞానమువలన నిశ్శ్రేయసలాభము కలుగుచున్నదని మహర్షి వచించెను.

ధర్మజిజ్ఞాసాపరులు ప్రాచ్యులు. ద్రవ్యజిజ్ఞాసాపరులు పాశ్చాత్యులు. పాశ్చాత్యులు ప్రకృతి, శక్తి, ప్రయోగము, విజ్ఞానము వీటినిమించిన పరమాత్మ వేఱొండులేదనియు, ద్రవ్యగుణకర్మ విజ్ఞానముచే ప్రకృతి శక్తులను జయించి ఐహికభోగములను పెంపొందించుకొనుటకన్న వేఱొక మోక్షము లేదని తలంచుదురు. భగవత్ప్రమేయము అవసరములేకుండ ప్రతికార్యమునకు ఇంద్రియగోచరమగు సవ్యహేతువులు తప్పక దొరకగలవని విశ్వసించెదరు. ఈరీతిగా ఏ విజ్ఞానము వెదజల్లినను, ఏశాస్త్రము రచించినను ప్రాచ్యులయొక్కయు, పాశ్చాత్యులయొక్కయు దృక్పథములు భిన్నములుగానున్నవని వేఱుగా వక్కాణింప నక్కరలేదు. మనుజులు తరించుటకు మార్గము లేర్పఱచుటయేకాని మనుజుల నుత్తరించుటకు మార్గము లేర్పఱచుటకు ప్రాచీన విద్యలయొక్కయు సంస్కృతియొక్కయు లక్ష్యమే కానందున ఇట్టి విజ్ఞానమును నేటివలె మారణయంత్ర నిర్మాణముల కుపయోగించు పద్ధతులకై వారు దేవులాడరయిరి. స్వార్థపరత్వమునకును, సంకుచిత వ్యాపారములకు ఆసురప్రవృత్తులకును వినియోగించుటకుగాక లోకనిశ్శ్రేయసోపాయములకై పారమార్థికదృష్టితో కనుగొనబడిన సత్యములగుటచే కపిలుని సాంఖ్యవాదముగాని, కాణాదుల పరమాణువాదముగాని శంకరభగవత్పాదుల యద్వైతవాదముగాని, సామ్రాజ్య

ములను జయించుటకును, శత్రువులను ఖండించుటకును, శాల్యోదన భోగములకును సాధనములుగా నుపకరింపక పోయెను. వ్యావహారికముగ ప్రజానీకమునకు నందుబాటులో లేని విద్యలగుటచే నివి "శుష్క వేదాంతవచనము"లయ్యెను.

కాకపోయిన నేటి ప్రపంచము నింతగా కల్లోలపఱచి కోటానుకోట్ల ప్రాణివర్గమును ధ్వంసమొనర్చెడు శక్తిని బహిర్గతమొనర్చిన 'అణవాస్త్రము'—ఏ సూత్రము నాధారముగా జేసికొని నిర్మింపబడినదో అట్టి—పరమాణువు కూడ నిత్యముగాదు. అదికూడ అనిత్యమే—అను మూల రహస్యమును ఇప్పటికి పండ్రెండువందల యేండ్లకుముందే వెల్లడిచేసిన శంకరాచార్యుల ప్రతిభను దలచుకొని ఎవరు స్తంభింపకుందురు?

వేలకొలది సంవత్సరములకుముందు భారతదేశమున నిట్టి మహత్తరములగు రహస్యములు మహర్షులచే ప్రవచింపబడెననుట నేటి ప్రపంచస్థితిని మన శోచనీయావస్థను బట్టి చూచిన హాస్యాస్పదముగానే తోచుచుండును. ఆర్ష గ్రంథములందు గన్పించు మంత్రశక్తులు, అణిమాద్యష్ట సిద్ధులు, వరప్రభావములు, శాపానుగ్రహశక్తులు, దివ్య దృష్టి, దూరశ్రవణాది మహత్వములు, తపఃప్రభావములు, త్రికాలజ్ఞానములు, మున్నగు అనితర సాధారణ మహిమలు నేటివారికి అవిశ్వసనీయములుగానే గన్పించవచ్చును. కాని ఏ దైవికబలముచే ఈ మహాసత్యములను

ఋషులు ప్రపంచింపగలిగిరో దానిని నిచ్చట స్పృశించు టయు నసందర్భముగాదు.

ఆర్షజ్ఞానమునుగూర్చి వైశేషికదర్శన మిట్లు చెప్పు చున్నది.

సూ॥ "ఆర్షం సిద్ధదర్శనం చ ధర్మేభ్యః" (354)

ప్రశస్తపాద భాష్యమ్

ఆమ్నాయ విధాతౄణామృషీణా మతీతానాగతవర్తమానే ష్వతీంద్రియేష్వర్థేషు ధర్మాదిషుగ్రంథోపనిబద్ధే ష్వనుపనిబద్ధేషు ఆత్మమనసోస్సంయోగాద్ధర్మ విశేషాచ్చ యత్ ప్రాతిభమ్।యథార్థనివేదనం జ్ఞానముత్పద్యతే తదార్షమిత్యాచక్షతే। తత్తుప్రస్తారేణ దేవర్షీణాం కదాచిదేవలౌకికానాంయథాకన్యకాబ్రవీతి "శ్వోమేభ్రాతాఽఽగన్తేతి హృదయంమేకథయతీతి"

ఆత్మ మనస్సంయోగమువలన అతీతానాగత వర్తమానవిషయములందును అతీంద్రియ పదార్థముల విషయములందును ధర్మాతిశయమునుబట్టి కలిగెడు వాస్తవజ్ఞానము ఆర్షమనియు ప్రాతిభమని చెప్పబడును. ఈ ప్రతిభ లేక యథార్థజ్ఞానము దేవతలయందును ఋషులయందును అతిమాత్రముగా నుండును. లౌకికులందు క్వాచిత్కముగా నుండును. "రేపు మా అన్న రాగలడని నామనస్సు చెప్పుచున్నది" అని మాయనెఱుగని కన్యక చెప్పుటకలదు.

దీనివలన ఋషులు లౌకికబుద్ధులు కారనియు వారు చేసిన విశ్వరహస్య జిజ్ఞాసలో పరమార్థములు సత్యము

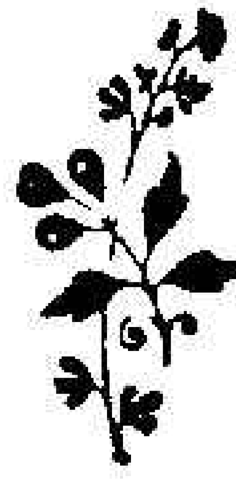
లను వెల్వరించిరనియు, ప్రయోగముల మూలమున నిరూపించుచు మనముకూడ ఆ సత్యములనే కనుగొనుచున్నామనుటలో చిన్నతనమేమియు లేదనియు పాఠకులు గ్రహించనగును. ఋషుల అతీంద్రియ జ్ఞానమునుగూర్చి ఈ క్రింది శ్లోకము కూడ కననగును.

"ఆవిర్భూత ప్రకాశానామనుపప్లుత చేతసామ్
అతీతానాగత జ్ఞానం ప్రత్యక్షాన్న విశిష్యతే॥
అతీంద్రియానసంవేద్యాన్ పశ్యంత్యార్షేణ చక్షుషా
యేభావాన్ వచనం తేషాం నానుమానేన బాధ్యతే!

వాక్యపదీయము — బ్రః కాం॥

తపస్సుచేత క్షీణింపబడిన కల్మషములుగలవారును, రజస్తమోగుణాక్రాంతములు గాని మనస్సులు గలవారును, ఆవరణరహితమైన జ్ఞానతేజస్సుచే ప్రకాశించు మనస్సులుకలవారు నగు యోగులకుకలుగు అతీతానాగత జ్ఞానము అస్మదాదుల ప్రత్యక్షజ్ఞానమువంటిదే. అతీంద్రియ పదార్థములను యోగవిజ్ఞాన నేత్రముతో చూచి ఋషులు చెప్పిన వచనములు, అవ్యవస్థితములు అనుమాన గ్రస్తములు అయిన మన ఊహలచే బాధితములు కావని తాత్పర్యము.

కాబట్టి కణాదమహర్షి పరమాణు విజ్ఞానమును భారతదేశమున అతి చిరంతన కాలము క్రిందటనే ప్రపంచించెనని చెప్పుటలో ఏమియు అసంగతత్వము లేదని చదువరులు గ్రహించనగును.



ఓం తత్సత్.

పరమాణుగాథ

రెండవ అధ్యాయము

పాశ్చాత్యుల సిద్ధాంతములు — ప్రాచీనులగు గ్రీకుశాస్త్రజ్ఞుల మతములు — డాల్టన్ పండితుని పరిశోధనలు — పరమాణువాదము — విద్యుచ్ఛక్తికి పరమాణువునకు గల సంబంధము.

మొదటి అధ్యాయములో పరమాణు విజ్ఞానమును గూర్చి ప్రాచీనులగు భారతీయవిజ్ఞాను లేమేరీతిగా తమ మతముల నుపపాదించిరో నేర్చుకొనియున్నాము. ఇప్పుడు ఈ విషయమై పాశ్చాత్యులేమని చెప్పుచున్నారో నేర్చుకొనగలము. మొదటి యధ్యాయములో చెప్పబడినరీతిగా ప్రాచ్య పాశ్చాత్యులత్త్వములకు ఏవిషయమందైనను ఎడమొగము పెడమొగమే కాని ఏకమగు నభిప్రాయములుండుట చాల అరుదుగా చూచుచున్నాము. దీనికిగల కారణము ఆయా సంస్కృతులయొక్కయు ఆదర్శములయొక్కయు భేదభావమే. అంతియే కాక అతిమాత్రమైన వాతావరణప్రభావము దేశకాలపరిస్థితులును ఈ వ్యత్యాసములను గల్గించుచున్నవి. అందువలననే "తూర్పు తూర్పే, పడమర పడమరే, ఈ రెండు ఎన్నడును కలియవు" అను నానుడి ఏర్పడినది.

ఈ దృక్పథముల భేదములవలననే ప్రాచ్యవిజ్ఞానమునందు ప్రయోగవిజ్ఞానము కొఱవడినది. ఇప్పుడు పాశ్చాత్యులు ప్రయోగ పరిశీలనమువలన ఏయేరీతులుగా పరమాణువిద్యను సాధించినది తెలుపబోవుచున్నాము. దానికిముందుగా హెచ్చరికకొఱకై చదువరులకు కొన్ని విషయములు తెలుపవలసియున్నది. ఆంధ్రమున పారిభాషికపదము లంతగా అమలులో లేని కారణమున నవీనములగు విషయములను వివరించునప్పుడు క్రొత్త పదజాలమును సృష్టించుకొనవలసివచ్చును. ఈ పదజాలము క్రొత్తలో కొంచెము విషయగ్రహణమునకు ప్రతిబంధకమైనను అలవాటుపడినకొలది అవే సులభములైపోవును. కాబట్టి క్రొత్త పదములరాగానే విషయమును గజిబిజి చేసికొన నవసరము లేదు. పాఠకుల ఉపయోగముకొఱకై ఇందుపయోగింపబడిన పారిభాషికపదములకు వివరణములతో సహా పుస్తకముచివర పట్టికకూర్పబడినవి. సందేహము లొదవినప్పుడీపట్టికలను చూచుకొనవలసినదని చదువరులను కోరుచున్నాను.

భౌతిక ద్రవ్యములనుగూర్చియు, ద్రవ్యశక్తులనుగూర్చియు పరిశీలనజరిపి నిష్కృష్టములగు సిద్ధాంతముల నేర్పఱచుట శాస్త్రముయొక్క ధర్మమైయున్నది. కవులవలెను చిత్రకారులవలెను శాస్త్రజ్ఞులు భావవీథులలో విహరించుటకు సాధ్యపడదు. సర్వజనగ్రాహ్యమగునట్లు

భౌతిక ద్రవ్య వ్యాపారములను ప్రపంచించి రాముడుచేసి నను, భీముడుచేసినను ప్రయోగఫలితము లొకేరీతిగా వచ్చు లాగున నిస్సందిగ్ధ సాధనోపపత్తిని సమకూర్చుటయే శాస్త్రమునకున్న ముఖ్యబాధ్యత. ఈ బాధ్యతను సక్రమ ముగా నిర్వర్తింపగలుగుటకై అపార్థములకు తావీయని సాధనసంపత్తిని శాస్త్రము సహాయముగా గైకొనవలసి యున్నది. ఈ సాధనసంపత్తిని గూర్చియు, శాస్త్రనిరూ పితములయిన కొన్ని ప్రాథమిక విషయములనుగూర్చియు మొదట కొంతవివరించి తరువాత పరమాణుచర్చకు దొర కొనెదము.

భౌతికము ద్రవ్యమయము. ద్రవ్యము శక్తిమయము. ద్రవ్యరహితముగాని శక్తికూడ కలదనుట పరిపాటిగాని అది వేఱువిషయము; ద్రవ్యశక్తులు అవతారభేదములు. ఇవి ముఖ్యసూత్రములు. భౌతికమున జఱుగుచున్న మార్పు లకు సహేతుకములగు సమాధానములను, నిరూపణ విధా నములను శాస్త్రము బోధించును. దానికిగాను అది వస్తు వులయొక్క ఉరువు, బరువు, ఉష్ణత, వేగము, రూపము, ద్రఢిమ మున్నగు గుణములను తెన్నగా పరీక్షించును. ఆయా ప్రయోగసత్యము లెవరికైనను తెలియులాగున వస్తువులపొడవు, కాలము, గరిమ అనువిషయములకు సంబంధించిన గణితబంధములందు నిక్షేపించి సుస్థిరము లుగా జేయును.

పొడవు; రెండుకొనల మధ్యమునందు దూరము. దీనికి ప్రమాణముగుకొలత ప్యారిస్ నగరములో నిక్షేపించ బడిన స్టాండర్డుమీటరు. అన్ని దేశములయందలి కొలతలు ఈ మీటరునుబట్టియే అనుకరించబడును.

కాలము; భూపరిభ్రమణము తెరిపు లేకుండగను సాఫీగను జరుగుచుండుననియు, ఒకసారితిరుగుటకై భూమికి సరిగా ఒకరోజు పట్టుననియు శాస్త్రజ్ఞులు అంగీకరించిరి. ఒకరోజులో 1/86400 వంతు శాస్త్రపరిమాణము అగు కాలముగా నంగీకరింపబడినది.

గరిమ లేక భూయిష్ఠాంశ (Mass); పొడవు, కాలము, అర్థమయినంతత్వరగా ఇది అర్థముకాదు. ఒకానొకవస్తువులో నిమిడియున్న ద్రవ్యపు మొత్తమునుబట్టియు దాని బరువునుబట్టియు ఆ వస్తువుయొక్క గరిమ యేర్పడును.

కాని ద్రవ్యమనసేమి? ద్రవ్యము తెలిసినప్పుడుగదా, ద్రవ్యమయత్వము తెలియుట. ఒక ఘనఅడుగు కొయ్యలో కంటె ఒక ఘనఅడుగు సీసములో ఎక్కువ ద్రవ్యముండు నని సాధారణముగా మనము చెప్పుచుందుము. ఏలనగా ఘనఅడుగు సీసమును రెండవదానికంటె పండ్రెండురెట్లధికముగా భూమి ఆకర్షించును. అంతియేకాక దానిని కదల్పుటకు మనముగూడ పండ్రెండురెట్లు గట్టిగా తోయవలసియుండును. కనుక చేతితో తాకి పట్టుకొనదగినవియు, బరువుగలయవియు ఇతరశక్తిని ప్రయోగించనిదే కదల

జాలనినియు ద్రవ్యములని చెప్పవచ్చును. ఈ కాకితము, కలము, గడియారము, బల్ల, నేల, భూగోళము, తారకాది గ్రహములు అన్నియు ద్రవ్యసమ్మిశ్రతములే. కాని కాంతి తరంగములు ద్రవ్యమా? కాదా? అని అడిగిన మనము కాదని చెప్పుచుందుము. ఋణపీలువు లేక ఎలెక్ట్రాను ద్రవ్యమా? కాదా? అనుప్రశ్నకు ఔను; అని సమాధానమిచ్చుచుందుము. పరమాణు ప్రపంచములో ఈ భేద నిర్ణయము కష్టసాధ్యమైనను ఇంద్రియగోచరమైన భౌతిక చక్రమున ఇట్టిచిక్కులు మనకు సాధారణముగా తటస్థించవు.

ద్రవ్యమునకు ప్రమాణము (స్టాండర్డు) ఒక పౌను. పౌను అనగా లండనులోను ప్యారిసులోను నిక్షిప్తముచేయబడిన లోహపిండముయొక్క తూకము. తూకమనగా భూమి తనపైనున్న వస్తువులను తనవైపునకు ఆకర్షించుకొను బలప్రమాణము. వీసెరాయి పౌనురాయికంటె మూడురెట్లు బరువుకలది; అనగా దానిని మూడురెట్లు అధికముగా భూమి తనవైపునకు లాగుకొనును. వస్తువులయొక్క బరువు భిన్నభిన్న ప్రదేశములందు భిన్నభిన్నములుగా నుండును. కాని వాని భూయిష్ఠాంశలయందుమాత్రమెన్నడును మార్పుగలుగదు; భూమధ్యరేఖదగ్గఱ 10,000 పౌనులబరువు తూగువస్తువు ఉత్తరధ్రువమునొద్ద 10,005 పౌనులుతూగును; చంద్రమండలములోనో, 1650 పౌనులు

మాత్రమే తూగును. కాని ఈ మూడు ప్రదేశములందును దాని భూయిష్ఠాంశలో మాత్రము ఏమియు మార్పు కలుగదు. ఏ ప్రదేశమునందైనను స్టాండర్డు పౌను ఆ ప్రదేశములో తూగు బరువుకంటె అది కచ్చితముగా 10,000 రెట్లు ఎక్కువ తూగితీరును.

గరిమ, పొడవు, కాలము అను ఈ మూటిసంయోగ విచారణమువలన గతిత్వర (గతివేగము acceleration) వంటి మఱికొన్ని ప్రమాణములు నిర్ణయించనగును.

నీకుకనబడు ప్రతివస్తువు కదలుచునో కదలకో ఉండును. కదలుచున్న వస్తువులచలనము దాని చలనవేగమునుబట్టియు, అది చలించువైపునుబట్టియు నిర్ణయించవచ్చును. ఏక్షణమునందైనను ఒక వస్తువుయొక్క గతివేగము (దాని వేగము తీవ్రింపుమార్పు లేకుండ నుండునెడల) ఒక కాలపరిమితిలో అది ప్రయాణించుదూరము అనవచ్చును. కాబట్టి గంటకు 40 మైళ్ళు, సెకనుకు 7 సెంటిమీటర్లని గతిత్వరనుగూర్చి చెప్పు సందర్భములో, ఆ గంట, సెకను పూర్తి కాకమునుపే గతివేగము భేదించవచ్చునని గూడ చదువరులు గ్రహించనగును.

ప్రతిగతిత్వరయు నితరవస్తువులకు సాపేక్షముగా నుండును. ఈ విధముగా ఒకపురుగు—అది ప్రాకు గడ్డిపోచనుబట్టి చూచిన—నిమిషమునకు 1/2 అంగుళముచొప్పున చలించుచున్నను ఆకసములో ఒకదూరమునన్నున్న ఒక

తారాగతితో పోల్చిచూచినయెడల దానిగతివేగము నిమిషమునకు 200 మైళ్ళుకూడ కావచ్చునని గ్రహింపనగును. ఉత్తరోత్తర వేగాధిక్యతగాని, క్రమక్రియ మందగతిగాని, ఏకైక వేగసరణిగాని గలిగి గతివేగము (acceleration) త్రివిధములుగా నుండవచ్చును.

ఏదేని వస్తువుయొక్క వేగము తఱిగినప్పుడుగాని పెఱిగినప్పుడుగాని ఆ వస్తువుపై నేదో మఱొకశక్తి పని చేసినదని చెప్పుదుము. మిట్టనుండి పల్లమునకు దొర్లుచున్న సైకిలువేగము అధికమగుటకు కారణము ఆకర్షణశక్తి; దానిని బ్రేకువేసి ఆపినప్పుడు పనిచేసినది సంఘర్షణశక్తి (బ్రేకు, చక్రములమధ్య రాపిడి).

మోకుఈడుపు, బ్రేకురాపిడి, సూదంటురాతి ఆకర్షణము, స్ప్రింగుయొక్క సాగుడు, లాగుడు (ఆకుంచన ప్రసారణములు) ల వంటిశక్తులు ప్రపంచమున ననేకము న్నవి. కాని శాస్త్రమీశక్తులనన్నింటిని ఆకర్షణ, విద్యుత్, చుంబక శక్తులనుపేరట మూడుతెగలుగా విభజించినది. కనుక సైకిలువేగము ప్రతిష్టంభితమైనప్పుడు జఱిగినది, సైకిలుచక్రమునందలి యణువులయొక్కయు, బ్రేకుముక్కల యందలి యణువులయొక్కయు నడుమ జఱిగిన విద్యుత్ సంఘర్షణశక్తులు చేసిన పనియన్నమాట. వస్తువులు చలింపనప్పుడుకూడ శక్తివ్యాపారములం దుండకపోవుకాని ప్రాణములై యుండును. ఇతరశక్తులువచ్చి వానిని

తట్టిలేపినసేకాని అవి మేల్కొనవు. నా బల్లమీదగడియార మీవిధముగా నిలిచియున్నదన్నచో భూమాకర్షణశక్తి దానిని క్రిందికిలాగుచున్నను, బల్లయందలి యణువులకును, గడియారమునందలి యణువులకును మధ్యమునగల విద్యు ద్వికర్షణము కొంతవరకు దాని నెగనెత్తుచుండుటచేతనే అది అట్లు నిలిచియున్నదని తెలియనగును.

శక్తులను కొలుచుటకై బరువులపరముగా వానిని చెప్పుచుందుము. 5 పౌనుల బరువనగా, 5 పౌనులను భూపుట్టమునుండి పైకెత్తగలశక్తి యన్నమాట. అనగా మనము స్టాండర్డుపౌను అని వ్యవహరించు లోహఖండ మును భూమి తనవైపున కాకర్షించుకొనుటకై కావలసిన శక్తికంటె అయిదురెట్లు ఎక్కువశక్తి యన్నమాట. అన్నిటికంటె మనకు పరిచితమైనది ఆకర్షణశక్తి (gravitation). అదిలేనిచోటులేదు. చిరకాలమునుండియు భూమివైపున కన్నివస్తువు లాకర్షించబడుచున్నవని అంద అనుకొనుచుండిరేకాని, ప్రతివస్తువును మఱొకవస్తువు తప్పక ఆకర్షించునని నిష్కర్షగా సిద్ధాంతీకరించినవాడు న్యూటనుపండితుడు. ఈ సిద్ధాంత సాహాయ్యమున సౌర చక్రమునందలి గ్రహగతులకు ఆయన చక్కగా ఉపపత్తు లేర్పఱుపగలిగెను.

రెండువస్తువుల మధ్యమునగల యాకర్షణమును [illegible] ముగా చూపించుట కష్టసాధ్యము. ఏలన భూ[illegible]

యందు నెలకొనియున్న యాకర్షణమైనను బహుస్వల్పము గానే యుండును. జంటపట్టాలమీద ప్రక్కబళ్ళుగా నిలిచి యున్న రెండు రైలింజనుల నడుమగల ఆకర్షణశక్తి ఒక దమ్మిడీకుండు బరువుగూడ నుండదు. కాని భూగోళము బ్రహ్మాండమైన గరిమగలది గనుక చిన్నపురుగులనుండి పెద్ద కొండలవరకుగల వస్తువులనన్నింటిని తనవైపున కాకర్షించుకొనగలదు. కొండకొనకువెళ్ళి క్రిందికిచూచి 'అమ్మో! ఇక్కడనుండి పడిననో' అనుకొందుము. అప్పుడు మన మనస్సులో జిగిల్లుమన్నదిగూడ ఈ ఆకర్షణప్రభావమే.

చేతిలోనున్న బెడ్డముక్కను క్రిందికి జార్చినామనుకొనుడు. భూమి దానినాకర్షించుకొనును. అది భూమిమీద పడును. పడుచున్నంతసేపును దానిని భూమి మానక ఆకర్షించుచునేయుండును. కనుక అది పడను, పడను ఎక్కువైన వేగముతో భూమినిచేరుకొనును. పడుచున్నవస్తువులన్నియు ఒకేవేగముతో భూమిని చేరుకొనును. 1 పౌను తూకము గల ముద్దయయినను సరే 100 పౌనుల తూకముగలగుండైనను సరే రెంటిని కిటికీనుండి క్రిందబడవేసినప్పుడు రెండును ఒకేసారి భూమిని తాకగలవు. పైనచెప్పినబరువులలో తేలికగుదానికంటె 100 రెట్లు అధికముగా బరువగుదానిని భూమి ఆకర్షించుకొన్నను, బరువగుదానిని కదల్చుటకు 100 రెట్లు అధికమగు శక్తినిగూడ వినియోగించవలసి యుండుటచేత, ఆ రెంటియొక్క పతనవేగమునందును ఎట్టి

విధమైన భేదము కలుగదు. కాని అంతరాళమున గాలి రాపిడివలన తేలికగు వస్తువులకు అవరోధము ఎక్కువగా కలిగి, అవి ఆలస్యముగా భూమినిచేరును. అటులగాక పతనప్రదేశములో గాలి లేకున్నయెడల వస్తువులభారము వలన వాని పతనవేగమునకు ఏమియు మార్పు గలుగదని గ్రహించునది. ఒక దూదిపింజగాని వీసెరాయిగాని ఒకే వేగముతో క్రింద పడగలవు.

పడుచున్నవస్తువు సెకనకు 32 అడుగుల పతన వేగముగలదై యుండును. అనగా సెకను సెకనునకు దాని వేగము 32 అడుగులవంతున ఎక్కువగుచుండునన్నమాట. 4 సెకనులనుండి పడుచున్న రాతివేగము 4×32=128 అడుగులు లేక గంటకు 90 మైళ్ళుండును. అందువలన పడుచున్న రాతివేగము సెకను సెకనకు 32 అడుగులని చెప్ప వలయును.

శక్తికి చలనములేనిదే ఏపనియు కాదు. బియ్యపుమర లోని దయ్యపుచక్రము తిరుగకుండ నున్నంతవరకు ఏప నియు కానేరదు. అది తిరుగుటకు మొదలుపెట్టెనా అన్ని మరలును తిరుగును. వడ్లనుఒలిచి బియ్యముగా చేయును. ఎత్తవలసిన ఎత్తుబరువులెంతగానున్న, పనివాడంత కష్ట పడవలసి యుండుననుసంగతి అందఱెఱిగిన విషయమే. కనుక పనియనగా శక్తి×దూరము అనునది నిర్వచనముగా గ్రహించనగును. భౌతికశాస్త్రములో (foot-pound-

weight) అడుగు-పౌను-బరువు అను నొక ప్రమాణము గలదు. అడుగు-పౌను బరువనగా ఒక పౌను బరువును భూమట్టమునుండి అడుగుఎత్తువర కెత్తుటకై వలసిన శక్తి పరిమాణమన్నమాట. అట్టి అడుగు-పౌను-బరువులు 33,000 కలసిన ఒక్క అశ్వధాటి (Horse-power) అగును.

నదీప్రవాహమున కడ్డముగా చక్రములనుంచిన అవి తిరిగి యంత్రములు పనిచేయగలవు. చక్రములను త్రిప్పు శక్తి నీటికదలికకు సంబంధించినది. కనుక ఇట్టి చలద్వస్తువులయందలి కార్యకరణ సామర్థ్యమును చలనమహత్తు (kinetic energy) అందురు. కొన్నివస్తువులయందు ఈ శక్తి బంధింపబడినట్లుండును. కొండకోలనులోని నీరట్టిది. కొండకోలనికి గండివెట్టి నీటిని విమోచనము చేసినామనుకొనుడు. అదివరకు కదలక ఉన్ననీటికి చలనముగలిగి ప్రవహించును. ఆ ప్రవాహమున కడ్డముగా చక్రములనుంచిన అవితిరిగి యంత్రములను నడపును. ఈశక్తి అంతవరకు కదలకుండనున్న నీటిలోనిదేకదా. దీనికి అంతస్థశక్తి (potential energy) అందురు. స్ప్రింగు, బుడగలోగాలి ఆవిరి మున్నగువానిలోని విజృంభణశక్తికూడ ఇట్టిఅంతస్థ మహత్తే అయిఉన్నది.

నిప్పువంటి వేడిదినుసునకు ఉష్ణమహత్తు గలదు. దానివలన నీరావిరిగామారి యంత్రములను నడపును.

పెట్రోలులో మహత్తున్నది; డైనమైటులో మహత్తున్నది; పైవన్నియు యంత్రములను నడిపించగలవు. మానవుని దేహయంత్రమును నడిపించగలదు కాబట్టి అన్నములో కూడ మహత్తున్నది. పెట్రోలు, డైనమైటు, రొట్టెముక్కలలో నుండునది రాసాయనికమహత్తు.

ఉష్ణత మహద్విశిష్టమని తెలిసికొంటిరి. ప్రపంచమునగల వస్తువులన్నింటియందును వెచ్చదనము కలదు; కాబట్టి అన్నింటిలో మహత్తుకూడ కలదు. కొన్నివస్తువులు వేడిగానున్నట్లుకనిపించవు. కాని అవిఉన్న స్థితికంటెశీతలముగానుండగలస్థితికూడ కలదు. అట్లు శీతలమగుటలో అవి తమలోని వేడిమినివిసర్జించగలవు. ఆ వేడిమివలన అంతకంటె చల్లనగుయంత్రములు పనిచేయగలవు. ఇది సిద్ధాంతముమాత్రమే. కార్యరూపములో ఇది సాధ్యముకాదు. సముద్రగర్భములో బడబాగ్నిగలదు. కాని దీనివలన మనకేమియు ఉపయోగములేదు. ఏలన ఉష్ణత తనకంటె చల్లనగు వస్తువులయందే సంక్రమించగలదు. సముద్రజలములకంటె శీతలస్థితిగల వస్తువులుగాని, అందలి వేడిమితోపనిచేయు ఇంజనులుగాని మనకు వ్యవహారములో లేవు. కనుక మహచ్ఛక్తియనగా మనకుపయుక్తమైనదే యని యర్థము. అగ్నిపర్వత గర్భమున మహత్తరమైన వేడిమిగలదు. కాని అది మనకు మనయంత్రములకు నిష్ప్రయోజనమైనది.

మనకుపయోగపడు శక్తికూడ రూపాయికి 16 అణాలవంతున మనకు అనుభవములోనికి వచ్చుటలేదు. ఎలెక్ట్రిక్‌బల్బులో మనకు కాంతిరూపమున వ్యయమగుశక్తి $3^{\circ}/_{\circ}$ మాత్రమే. మిగిలిన $97^{\circ}/_{\circ}$ వేడిమివలె వ్యర్థమై పోవుచున్నది. మోటారుకారు నడుపుటకై ఇంజనులో తగలబడు పెట్రోలునుండి పుట్టినశక్తిలో $20^{\circ}/_{\circ}$ మాత్రమే వినియోగమగుచున్నది. 'తతిమ్మా' $80^{\circ}/_{\circ}$ ఇంజనువేడి, జేరింగులరాపిడి, విసర్జితకార్బను వాయువులరూపమున వ్యర్థమగుచున్నది.

సూర్యశక్తియే ప్రపంచమునకు జీవత్కారణము. ప్రతినిమిషము సూర్యగోళమునుండి శక్తి వ్యయమగుట చేతనే జంతుజాలమంతయు బ్రతుకగలుగుచున్నది. మనకు కనుపించు జగత్తంతయు ద్రవ్యమయము. ద్రవ్యమునకు దిగ్వ్యాప్తి ఒకగుణము. అనగా ద్రవ్యకణములు కొంత చోటు నాక్రమించుకొనియుండును. ఒక కణమున్నచోట అదేసమయములో మఱొకకణ ముండజాలదు. కాని ఈ కణములకు ఆశ్లేషణశక్తిగలదు. నీటిలో అనేకకణము లున్నను అవి ఒకదానినొకటి అంటిపెట్టుకొని యుండుట వలననే నీరు ద్రవరూపమున మనకు గన్పించగలుగుచు న్నది. తైలధారగూడ అటువంటిదే.

కొన్నిదశలలో గాలి నీరగుటయు, నీరు మంచు గడ్డగా నగుటయు, ముద్దగానున్న పదార్థములు వేడివలన

దశించుటయు, నీరు వాయురూపమెత్తుటయు, కర్పూరముహరించి గాలిలో గలిసిపోవుటయు మనకు నిత్యానుభవసిద్ధములగు విషయములే. ఆయాపదార్థములు ఎడతెగని ఏకరూపము లయినయెడల ఇట్టిమార్పులు వానికి గలుగుట అసంబద్ధము. కనుక ద్రవ్యములన్నియు అత్యంత సూక్ష్మప్రకృతులచే నిర్మింపబడియున్నవి.

ఈ సూక్ష్మప్రకృతుల నడుమగల జాగా ఎక్కువైన కొలది ఆయాద్రవ్యములు ఎక్కువచోటాక్రమించుకొనుచున్నవి; ఆ జాగా తక్కువైనకొలది అవి తక్కువప్రదేశము నాక్రమించుకొనుచున్నవి. చాలావరకు వెచ్చజేయుటవలన ద్రవ్యములు విస్తరించుటయు, చల్లబఱచుట వలన సంకుచించుటయు కలదు. కాని ఈ సూత్రము మన్ని పదార్థములయందును వర్తింపదు. కడవనిండ నీరుపోసి మూతికి దట్టావేసి నీటిని ఘనీభవింపజేసినయెడల కడవ బ్రద్దలైపోగలదు. నీరు మంచుగా గడ్డకట్టినప్పుడు పరిమాణములో పెరుగును. అందువలననే మంచుగడ్డ నీటిమీద తేలగలుగుచున్నది. దీనికి సరియయిన సమాధానము శాస్త్రము చెప్పజాలదు. అది నీటిస్వభావమని మాత్రమే తెలియనగును.

ద్రవ్యములయందలి కణములు ఎల్లప్పుడు తిరుగుచుండును. ఒకగదిలో కస్తూరిసీసామూత తీసినంతనే గది యంతయు పరిమళముతో నిండు టెట్లు జరుగుచున్నది?

కస్తూరిలోని సూక్ష్మకణములు గాలిలోని కెగిరి విహరించుట కారంభించినవన్నమాట. చలనమువలననే శక్తి పుట్టును. కనుక ఈ కణముల యొక్క పరస్పరాకర్షణ వికర్షణములను గూర్చియు, వాని శక్తులను గూర్చియు శాస్త్రము చర్చించును.

కాంతిని ద్రవ్యమయము గాని ప్రకృతిగా శాస్త్రము విచారణచేయును. కాంతికికూడ కార్యకరణ సామర్థ్యమున్నది. భూతదర్పణమునుండి కాంతిని కేంద్రీకరింపజేసిన క్రిందనున్న వస్తువులనది కాల్చును. కావున దానికి మహత్తుగలదు. దీనినిగూర్చి విపులముగా ముందు ప్రకరణములలో చర్చించెదము. కాంతికిరణములు తరంగమయములనుట పరిపాటి. కాంతికి బరువులేదు కనుక అది ద్రవ్యము కాదని చెప్పుటయు గలదు. ద్రవ్యములకు గరిమా భారము లున్నవి. ద్రవ్యమెక్కువైనకొలది భార మెక్కువగుచుండును. కాని కాంతి ఎంతఎక్కువైనను బరువు ఎక్కువగుచున్నట్లు దాఖలాలేదు. చీకటిలో వస్తువులు తక్కువగా తూగుట గాని వెలుతురులో ఎక్కువగా తూగుట గాని అనుభవసిద్ధము కాదు.

అట్లయిన కాంతి ద్రవ్యముకాదని చెప్పుచు అది తరంగమయము అని చెప్పుటలో అర్థమేమి? కాంతి దేనిలో తరంగితమగుచున్నదని చదువరులకు సంశయము కలుగవచ్చును. నీటిలో అలలను, గాలిలో కెరటాలను మనము

భావించవచ్చును. నిరుపాధికముగా తరంగములను ఎట్లు భావించనగును? కాని నిర్వాతప్రదేశమునకూడ వాయుమండలమునుదాటి పైనున్న నక్షత్రపథమునుండికూడ కాంతికిరణములు మనకు వచ్చుచుండుటచేత ఇది ఎట్లు సాధ్యమగుచున్నది? కాంతి దేనిలో తరంగితమగుచున్నది? ఈ సమస్యా పరిష్కారమునకై శాస్త్రజ్ఞులు అంతరాళమున ఈథర్ అను వ్యోమపదార్థమొకటి నిండియున్నదనియు దానిలో కాంతి తరంగితమగుననియు భావించుచుండిరి. ఇటీవల కాంతి విద్యుచ్ఛుంబక స్పందనములని సిద్ధాంతీకరించబడినతరువాత ఈథరువాదము పరాస్తమైనది.

అణుపరమాణు పుంజమయమైన ప్రపంచమంతయు ప్రబాధిత కాల వ్యోమ ప్రకృతియేనని (Tortuous-time-spaces) ఐన్‌స్టిన్ పండితుడు చెప్పుచున్నాడు.

సంగ్రహముగా ద్రవ్యమునుగూర్చియు ద్రవ్యశక్తులనుగూర్చియు పైని వివరింపబడినది. ఇకనీ ప్రాథమిక విషయములనే మఱింత విపులముగా వచ్చు ప్రకరణములందు తెలిసికొందము.

ప్రాచీనులగు గ్రీకుశాస్త్రజ్ఞుల మతములు

క్రీ. పూ. 400 వ సంవత్సరప్రాంతమున గ్రీసు దేశములో ప్రకృతిశాస్త్రజ్ఞులని పేరొందిన లూసిప్పస్, డెమాక్రిటస్, ఎపిక్యూరస్ అనువారలు మొట్టమొదట

సర్వపదార్థములును అణుమయములై యున్నవని ప్రతి పాదించిరి. అందు డెమోక్రిటసు పండితుడు అగ్నిసం యోగమువలనను, జలసంయోగమువలనను వికారముచెం దని కొన్ని మూలతత్వములు సృష్టిలో కలవనియు ఈ మూలతత్వముల సమ్మేళనమువలననే మనచుట్టును గల అన్నిపదార్థములును పుట్టుచున్నవనియు నిర్ణయించెను. ఈ సిద్ధాంతములే నేడుగూడ అమలులోనున్నవి. ఈతని తరువాత ఎనక్జగోరాస్ అను పండితుడు డెమోక్రిటస్ సిద్ధాంతములపై కొన్ని ఆక్షేపణలను చేసెను. ఈ ఆక్షే పణలకు 'లుక్రిషియస్' పండితుడు సమాధానములు చెప్పెను. తరువాత 'బోస్కోవిచ్' పండితుడు అణువాద మును బలపఱిచెను. "అణువు అనగా విభజించుటకు వీలు గాని కట్టకడపటి విభాగము. అది అంతరాళమున ఒకచో టును ఆక్రమించుకొని ఉండును. దానికి చలనశక్తి కలదు. దానికి కొంత భూయిష్ఠాంశ (Mass) కలదు. దానికి ఏక ముఖగతి గలదు. మఱొకవైపునకు దానిగతిని మరల్చుటకై మనము కొంతశక్తి నుపయోగించవలసి యుండును. రెండ ణువులమధ్య ఆకర్షణ వికర్షణలుండును. ఈ ఆకర్షణ వికర్షణలు ఆయా అణువులమధ్యనుండు దూరముపై నాధార పడియుండును. దూరము తక్కువగానున్నయెడల ఆ యణు ద్వయము మధ్యమున వికర్షణ మెక్కువగానుండును. ఇట్టి యణుసమ్మిళితమైన ప్రకృతిపదార్థములందు ఏ రెండు

వస్తువులమధ్యమునను పరిపూర్ణమైన సంబంధములేదు" అని అతడు సిద్ధాంతీకరించెను. మఱొక విచిత్రమగు విషయము గూడ నాతడు తెలిపెను. "అణువునకు పరిమాణముగాని, కొలతలుగాని, అవయవములుగాని లేవు. దానికి అంతరాళములో వ్యాప్తి లేదు. అది పూర్తిగా అవేధ్యము (Impenetrable) కాదు. రెండణువులు ఒకేస్థానమున నుండవచ్చును." అనికూడ అతడు వచించెను. కొంతవరకు లోపభూయిష్ఠములైనను ఇతని సిద్ధాంతములు బహుకాలము అమలులోనుండెను. చాలకాల మీవిధముగా గడచెను.

18 వ శతాబ్దమున అణువాదమును డాల్టనుపండితుడు కొంతవరకు ఒకదారికి తెచ్చినవాడయ్యెను. వట్టి ఊహాపోహలతో కాలముగడుపక అతడు ప్రయోగముల ద్వారా అణువునుగూర్చిన విషయములను ఋజువుచేసెను.

డాల్టనుపండితుని పరిశోధనలు

బహుకాలమునుండి ప్రకృతిలో కనిపించు పదార్థములన్నియు కతిపయతత్వములకు సంబంధించినవనియు, ఆ ప్రధానతత్వములుమాత్రము రాసాయనికములగు శక్తులకు లొంగనివనియు శాస్త్రజ్ఞులు తలంచుచుండిరి. శాస్త్రవేత్తలు ప్రకృతిని పరిశీలించి సర్వపదార్థములకును మూలకారణములయిన తత్వములు 92 అని నిర్ణయించిరి. మూలతత్వమనగా అర్థమిది. మనకేదేని పదార్థము దొర

కినచో దానిని మనము వేడిచేయవచ్చును. నీటిలో ముంచ వచ్చును. ఆమ్లము (Acid) లో కరగించవచ్చును. లేదా దానిపై మనమనేక ప్రయోగములు గావింపవచ్చును. ఆయా పదార్థస్వభావము ననుసరించి అందనేకమార్పులు గలుగుచుండును. కొయ్యనుగాని, బొగ్గునుగాని కాల్చితిమను కొనుడు. కొయ్య బొగ్గుగను, బొగ్గు నుసిగను మారును. కొంత గాలిగామారును. కొన్ని వాయువులు (ప్రాణవాయువు) మొదలైనవి అందులోచేరును. కాల్చుటవలన బహురూపములుగా బయలువెడలిన పదార్థమునంతయు జాగ్రత్తగా పదిలపఱచి తూచినయెడల మొదట ఆ పదార్థమునకుండు తూకమేమాత్రమును తఱుగలేదని స్పష్టము కాగలదు. కాబట్టి మొదటిపదార్థము మఱొకరూపము మాత్రమే యెత్తినదికాని దానిభారమేమియు తఱుగలేదని తెలియగలదు. కాని మూలతత్వములు అని నిర్ణయింప బడిన పదార్థములకు ఈ మార్పులు కలుగనేకలుగవు. వేడి చేసినను, నీటముంచినను ఆమ్లశుద్ధిచేసినను ప్రధానతత్వములు తమ సహజరూప గుణములను కోలుపోవు. ఈ మూలతత్వములను పరిమితిగల పాళ్ళలో మేళవించిన యెడల జగత్తులోని పదార్థములన్నియు సృష్టించవచ్చు ననవచ్చును. కాని ఒకప్పుడది కష్టసాధ్యము గావచ్చును. ఇట్టి మూలతత్వములను ధాతుద్రవ్యములనికూడ అందురు.

ఇట్టి మూలతత్వముల సమ్మేళనమువలన ఏర్పడిన వానిని సంయుక్త ద్రవ్యములందురు. ప్రపంచములోని పదార్థములన్నియు చాలవరకిట్టి సంయుక్తద్రవ్యములే అయి ఉన్నవి. సర్వసాధారణముగా మనముపయోగించు ఉప్పును జూడుడు. అందులో సోడియము అను మెత్తనిలోహము కొంతయు, క్లోరిన్ (Chlorine) లేక హరినము అను విషవాయువు కొంతయు నున్నవి. అట్లే నీటిలోకూడ ప్రాణవాయువు కొంతభాగమును ఉదజని కొంతభాగమును మిళితములై యున్నవి. కాని మన ఇష్టమువచ్చినంత సోడియమును, ఇష్టమువచ్చినంత హరినమును కలిపిన ఉప్పు కానేరదు. అట్లే కొంత ఉదజని కొంత ప్రాణవాయువు మేళవించినయెడల నీరుకాదు. ఈమేళనమునకుగూడ పాళ్ళున్నవి. పరిమితిగల ఈ పాళ్ళప్రకారము మేళవించినప్పుడే మిశ్రద్రవ్యములుగూడ గలుగగలవు.

కాబట్టి మిశ్రద్రవ్యములన్నింటను మూలతత్వములు కొన్ని గుమిగూడియుండును. వానికి పరిమితములగు భారనిష్పత్తులుండును. 8 పాళ్లెత్తు ప్రాణవాయువును, 1 పాలెత్తు ఉదజని వాయువుతో కలుపుటవలన 9 పాళ్ళ నీరము పుట్టుచున్నది. అట్లే రససిందూరమును తుత్తునాగముతోను, బొగ్గును ఇనుముతోను కలుపుటవలన ఇత్తడి, ఉక్కు అను క్రొత్త లోహములు కలుగుచున్నవి.

"పరిమితిగల తత్వములే ఒకదానితో నొకటి మిళితముకాగలవు. మిళితమయినప్పటికి ఆపదార్థములయొక్క సగటుబరువు మార్పుచెందదు. సమ్మేళనమునకు పూర్వముండెడు భారములందలి నిష్పత్తికి, సమ్మేళనానంతర నిష్పత్తికి సంబంధము లేదు". దీనినే (Laws of constant and multiple proportions) అందురు. ఇది కనుగొన్నవాడు లావోషియర్ పండితుడు. పైయంశములను గే-లూశాక్ పండితులు బలపఱచిరి. వారు వాయువుల (gasses) విషయములో ఈ నియమములు తూకములకే కాక పరిమాణమునకుకూడ వర్తించునని తెలిపిరి. ఈ పరిశోధనాంశముల నాధారముగాజేసికొని 1811 వ సంవత్సరములో ఎవొగేడ్రో పండితుడు వాయువులన్నియు కణమయములని భావించెను. సమానమగు తూకముగల వాయువులు ఒకేవిధమగు ఉష్ణతను ఒత్తిడిని కలిగియున్న యెడల వానిలోనుండు పిరరములు గూడ సమానసంఖ్యలో నుండునని ఆయన వచించెను. ఎవొగేడ్రో పండితుడు ద్రవ్యములందు కనిపించు సూక్ష్మావయవములను అణువులు (Atoms) పిరరములు (Molecules) అని విభజించెను. అణువు భౌతికప్రమాణము. పిరరము రాసాయనిక ప్రమాణము. ఒకేద్రవ్యమునందలి యణువులు ద్వ్యణుకములు, త్ర్యణుకములుగను, చతురణుకములుగను ఉండవచ్చును. రాసాయనిక పరివర్తనములందు అణువులు స్వస్వరూప

మునే ధరించి పోల్గొనినను మాత్రద్రవ్యములోనున్నప్పుడు రెండుమూడు పరమాణువులుకలిసి ఒకపిరరముగా ఆ ద్రవ్యమునం దుండుటయు గలదు.

డాల్టనుపండితుడు అణువును ఒక విలక్షణమయిన ప్రకృతిగను, ఊహామాత్రవస్తువుగను ఒకచిన్న గట్టిబంతితో పోల్చదగినదిగను వచించెను. సృష్టిలో ఇంతకంటె చిన్నవిభాగములు మనకు దొరకవు. ఇట్టి విభాగములు రెండుగాని మూడుగాని చేరి ఒకపిరర మగుచున్నది. అణువులు ఏయేరీతిగా పిరరములగునో ఏయేపాళ్ళతో పై 92 మూలద్రవ్యములను మేళవించుటవలన క్రొత్తపదార్థములు పుట్టునో, ఆ సంయుక్త ద్రవ్యముల (Compounds) గుణధర్మములెట్లుండునో రసాయనశాస్త్రము మనకు తెలుపును.

అణువాదము

అణువులు విభాజ్యములు కావని డెమొక్రిటసు వలెనే పండితులెల్లరును బహుకాలమువరకును తలపోయుచుండిరి. కాని ప్రయోగ పరిశీలనమువలన నణువులందు కూడ మూడురకములగు ప్రధానావయవము లున్నవని ఇటీవల కనుగొనబడెను. వీనిని మనము

ధనపరమాణువు లేక ధనపీలువు (Proton).
స్థిరపరమాణువు లేక స్థిరపీలువు (Neutron).
ఋణపరమాణువు లేక ఋణపీలువు (Electron).

అని వచించెదము.

అణువుయొక్క స్వరూపమిట్టిదని వచించుట చాల దుస్సాధ్యము. అల్పిష్ఠములందు అల్పిష్ఠము సూక్ష్మము లందు సూక్ష్మతమము అయిన దానిపరిమాణము నిర్ణయించుటకు తగినసాధనము లిప్పటివరకు కనుగొనబడలేదు. నేటివరకు నణువును కంటితోగాని, సూక్ష్మదర్శిణితోగాని ఎవ్వరును చూచియుండలేరు. కాని మనము దానిజాడలను మాత్రమే కనిపెట్టగలుగుచున్నాము. అణువులు నడచిన మార్గచిహ్నములను ఛాయాచిత్రములు తీయుటవలన వాని ఉనికిని గుర్తించగలుగుచున్నారు. మబ్బులో చొచ్చుకొని పోవు విమానమువెనుక నేర్పడు చాళ్ళవలెనే అణుమార్గములు ఛాయాచిత్రములందు గనిపించుచుండును. అవి తెల్లని ఆవిరి రేకలవలె నున్నట్లు ప్రయోగజ్ఞులు వచింతురు.

శాస్త్రజ్ఞులు అణువుల విషయములో బంతులును, ఖగోళ గ్రహమండల సంచారములును, ఉపమానములుగా గ్రహించి చెప్పుదురు. కాని ఈ పోలికలవలన వాని నిజ స్వరూపము కించిత్తుగూడ బోధపడజాలదు. ఏలనగా నణువు లొండొంటితో సన్నివేశము నొందగలుగుటకు కొన్ని యాకర్షణశక్తులును వికర్షణశక్తులును పనిచేయుచుండును. ఏయేహద్దులమధ్యమున నెంతెంతయెడముగా నణువులిముడుటకు సాధ్యమగునో ఆ విషయములు పైనచెప్పబడిన ఆకర్షణ వికర్షణశక్తులపైన ఆధారపడియుండును. ఉదాహరణము—గాలిలో అసంఖ్యాకములగు నణువులున్నవి.

ఈ యణువులమధ్యమున ఐకమత్యముచాలనందున సాధారణముగా గాలిలోనుండి ఆటంకములేకుండ మనుష్యులు తిరుగగలుగుచున్నారు. అన్నివస్తువులును ఆ అణువుల యంతరములనుండి దూరబడి పోగలుగుచున్నవి. సాధారణస్థితిలో 40 పౌనులగాలి 20 చదరపుటడుగుల ప్రదేశము నాక్రమించుకొని యున్నదనుకొనుడు. దానినే మనము పంపుతో రబ్బరుబుడగలోనికి ఎక్కించినామనుకొనుడు. ఆ రీతిగా చేయుటవలన పూర్వముకంటె గాలిలోని యణువులను మఱింత దగ్గఱకు కుదియనొక్కి వానిమధ్యమునుండు అవకాశమును తగ్గించి బుడగలలో బంధించినామన్నమాట. ఇందువలన నణువుల వికర్షణశక్తికి (repulsion) మఱింత పీడనముగలిగి ఎప్పుడు సందుదొరకిన అప్పుడు తిరిగి పూర్వపు స్వేచ్ఛను సంపాదించుకొనుటకై అవి యెదురుచూచుచుండును. ఈ ఒత్తిడిని ఆపుకొనగలిగినశక్తి రబ్బరుబుడగయందు అధికముగా గాని సమానముగా గాని ఉన్నంతవరకే గాలి అందులో బందీకృతమై నిలిచిపోగలదు. అటులగాక ఈ ఒత్తిడి రబ్బరుబుడగ నిరోధకశక్తికంటె ఎక్కువైనయెడల వెంటనే అది ప్రేలిపోగలదు.

అణువులు సూక్ష్మాతిసూక్ష్మములయిన ప్రకృతులగుటవలన ప్రత్యేకముగా నణువుపైనే ప్రయోగము చేయుటకైనను బహు కష్టసాధ్యమైనపని. అందువలన వానికి అమలులోనున్న కొలతలు మానములు వర్తించవు. కాబట్టి

పరమాణువుల లక్షణములను గుర్తించుటకై శాస్త్రజ్ఞులు ధనపీలువుయొక్క భారమును ప్రమాణముగా గైకొనిరి. ధనపీలువుయొక్క భారమును "ఒకటి" అనుకొని దానిని బట్టి తక్కినపీలువులబరువులను నిర్ణయించిరి. అవి ఈదిగువ వివరింపబడుచున్నవి.

ప్రధానకణములు—(విరాట్కణములు)

పేరు	బరువు	విద్యుత్ప్రేరణ	గుర్తు
ధనపీలువు	1	+ 1	⊕
స్థిరపీలువు	1	0	●
ఋణపీలువు	1/1840	— 1	⊖

ధనపీలువునకు బరువు "ఒకటి". ధనవిద్యుత్ప్రేరణ "ఒకటి". స్థిరపీలువు బరువుగూడ ధనపీలువు బరువునకు సమానముగా ఒకటియే అయియుండునుకాని దానికి విద్యుత్ప్రేరణ ఏమియును లేదు. ఋణపీలువుబరువు ధనపీలువు బరువులో 1/1840 వ వంతు. దాని ఋణవిద్యుత్ప్రేరణ ధనపీలువుయొక్క ధనవిద్యుత్ప్రేరణతో సమానముగా నుండును. ఇప్పుడు అణు లక్షణములనుగూర్చి మఱి కొన్ని విషయములను నేర్చికొందము.

అణు లక్షణములు

అత్యంత విలక్షణములై, భానుమండల భూమండల బాంధవ్యముతోగాని, రాసాయనిక ద్రవ్యముల బాంధవ్య

ముతోగాని, ఏ యితర వస్తుగుణ బాంధవ్యముతోగాని సరి పోల్చుటకు వీలుగాని సంబంధ సన్నివేశములు గలిగిన వగుటచే అణుపరములుగా చెప్పబడెడు పోలికలను, ఉదాహరణములను సందర్భోచిత మయినంతవరకే గ్రహించ వలయునుగాని సందర్భము దప్పినచో ఆ విషయములు తక్కినలక్షణముల కన్వయింపవను విషయమును గట్టిగా మనస్సునం దుంచుకొనవలయునని చదువరులను హెచ్చరించుచున్నాము.

అణువునకు పరిమండలమున్నది. గర్భము కూడ నున్నది. గర్భమునందు ధనపీలువులు, స్థిరపీలువులు గుమి కూడియుండును. వదులు వదులుగా వెలుపలనుండు పరి మండలమునందు ఋణపీలువులు గర్భముచుట్టును పరిభ్ర మించుచుండును. ఈ చిత్రమును మొట్టమొదట కనుగొనిన వారు రూథర్ ఫర్డ్, నియోన్స్, భోరు లను పాశ్చాత్య శాస్త్ర వేత్తలు.

ఈ సందర్భమున ఋణపీలువనియు, ధనపీలువ నియు, స్థిరపీలువనియు, ధనప్రేరణలనియు, ఋణప్రేరణ లనియు, ధనవిద్యుత్తనియు, ఋణవిద్యుత్తనియు పెక్కు సారులు వాడుచుంటిని. వీనికిగల యర్థమును తెలిసికొనని యెడల పాఠకులకు ప్రస్తుతవిషయము సుగమము కాకపో వచ్చును. కాబట్టి విద్యుదాకర్షణమును గురించిన కొన్ని ప్రాథమిక విషయములను చెప్పవలసి యున్నది.

ప్రపంచమున అన్నిపదార్థములందును విద్యుచ్ఛక్తి గలదు. ఏదేని పదార్థమును మఱొకదానితో గట్టిగా రాపిడి చేసినయెడల అందొకవిధమగు శక్తిపుట్టును. ఆశక్తి వలన అది చిన్నచిన్న కాగితపుముక్కలు, బెండుచిద్రుపలు మొదలగు తేలికగువానిని ఆకర్షించు శక్తిగలదగును. సిల్కు గుడ్డతో గాజును, ఉన్నిగుడ్డతో లక్కను, అజినముతో వల్కనైటును రాపిడి చేసినయెడల అవి ఆకర్షణశక్తిగలవై ఇతరవస్తువులను ఆకర్షించును. ఇట్టి ఆకర్షణశక్తి గలవానిని విద్యుత్ప్రేరిత ద్రవ్యములందుము. ఈ ఆకర్షణమును వస్తువునకు ప్రసాదించు శక్తినే విద్యుచ్ఛక్తి అందుము.

అజినముతో రుద్దబడిన వల్కనైటును దారముతో వ్రేలగట్టి, అటులనే అజినముతో రుద్దబడిన మఱొక వల్కనైటును దానిసమీపమునకు దెచ్చినయెడల అవి వికర్షించును. కాని సిల్కుతోరుద్దిన గాజుసలాకను దానిసమీపమునకు దెచ్చినయెడల ఆ వల్కనైటు, గాజుసలాక లొకదానినొకటి ఆకర్షించుకొనును. దీనినిబట్టి విద్యుత్ప్రేరణమునందు రెండువిధములగు అవస్థలున్నట్లు కనిపించును. (1) సమానవిధములుగా విద్యుత్ప్రేరితములగు రెండువస్తువులు వికర్షించునవై యుండును. (2) వ్యతిరేకవిధములుగా విద్యుత్ప్రేరితములగు రెండువస్తువు లొండొంటిని ఆకర్షించుకొనును.

పూర్వకాలములో సిల్కుతో రుద్దబడిన గాజుసలాక యందున్న విద్యుదవస్థను ధనవిద్యుత్తనియు (positive electricity), అజినముతో రుద్దబడిన వల్కనైటుయొక్క విద్యుదవస్థను ఋణవిద్యుత్తనియును (Negative electricity) వ్యవహరించుటకు శాస్త్రజ్ఞులు నియామకము చేసికొనిరి.

ఈవిద్యుత్తు ఒకపదార్థమునుండి మఱొకవాహకమునకు (conductor) సంక్రమించగలదు. ధారావాహికముగా ఒకచోటినుండిమఱొకచోటికిప్రవహించునప్పుడు ఈవిద్యుచ్ఛక్తిని విద్యుద్వాహిని (Electric current) అందురు. పరమాణువులందీశక్తి యేరీతిగా పనిచేయునో ఇక పరిశీలింతము.

అణువునకు గర్భమును, పైని పరిమండలమును గలవనియు, గర్భమునందు ధనపీలువులు, స్థిరపీలువులును, పరిమండలమునందు ఋణపీలువులును కలవనియు లోగడ తెలిపియుంటిమి. ధనపీలువు ధనవిద్యుత్తునకు ప్రమాణము. ఋణపీలువు ఋణవిద్యుత్తునకు ప్రమాణము. ధన ఋణ పీలువులయొక్క విద్యుత్ ప్రమాణము సమానములయి యున్నను వాని పరిమాణములందు గరిమలందును అతిమాత్రమగు భేదముగలదు. మొత్తపు అణుపరిమాణములో ధనపీలువు ఎన్నోరెట్లు చిన్నదైనను, ఋణపీలువుకంటె గురుత్వమునందు దరిదాపు 2000 రెట్లు అధికముగానుం

డును. అనగా 2000 ఋణపీలువులబరువు ఒక ధనపీలువు బరుతో సమానమగునన్నమాట. స్థిరపీలువుయొక్క బరువు కూడ ధనపీలువు బరువుతో సరిసమానముగనే ఉండును. అణుగర్భమునందు ఈ బరువైన పీలువులే ఉండుటవలన, అణుగురుత్వమంతయు దాని గర్భమునందే కుదుకొని యుండునని తెలిసికోనగును.

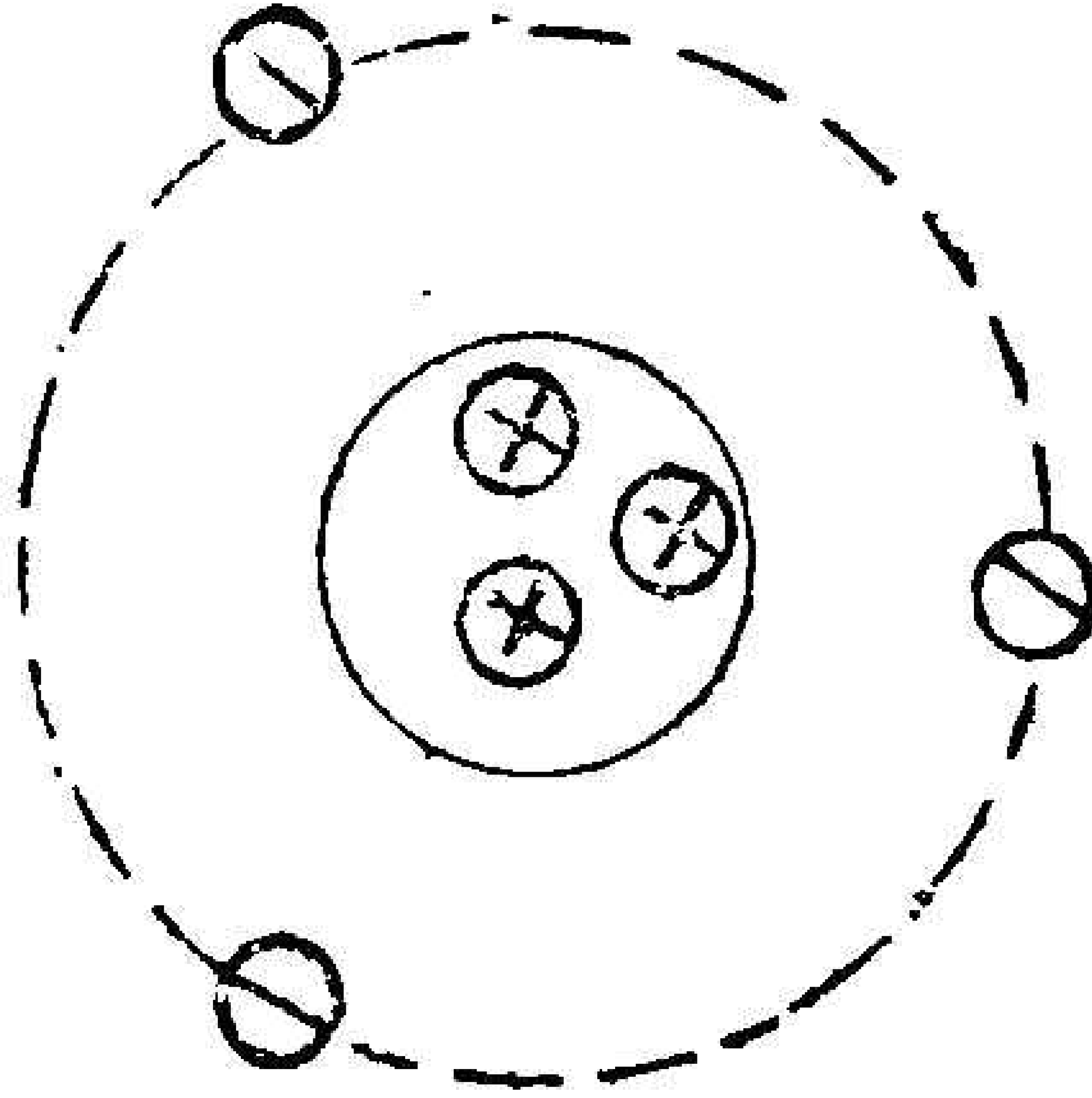
అణుకము స్వతస్సిద్ధముగా ధనప్రేరణగాని ఋణప్రేరణగాని లేని నిర్వికారావస్థలోనే నుండును. కాని బయటి పరిభ్రమణ చక్రమునందలి ఋణపీలువుల సంఖ్యను ఎక్కువ చేయుటవలనగాని తక్కువ చేయుటవలనగాని అణుకమునకు ఋణప్రేరణమో ధనప్రేరణమో కల్పింపవచ్చును. గర్భములో ఎన్ని ధనపీలువులున్న పరిమండలములో అన్ని ఋణపీలువులుగూడ నుండుటవలన ఆయా పీలువుల ప్రేరణల నొకదానినొక్కటి సరిగా ప్రతిఘటించుటచేత మొత్తముమీద అణుకము ఏవిధమగు ప్రేరణము లేనిదగును.

బయటి పరిమండలమునుండి కొన్ని ఋణపీలువులను గుంజివేచినయెడల మొత్తముగా అణుకములోని ధనప్రేరణ లధికములగుటవలన అది ధనవిద్యుత్ప్రేరిత మగును. బయటి పరిమండలమునందు క్రొత్త ఋణపీలువులు చేరిన యెడల అణుకమునందలి ఋణప్రేరణ లధికమయినందున అది ఋణవిద్యుత్ప్రేరిత మగును.

విద్యుత్ప్రేరితమైన అణువులను అయోనము లేక అయనము (Ion) అందురు. అయనమునందలి ప్రేరణము బట్టి అది ఋణాత్మకమైనయెడల ఋణాత్మకాయనము (Negative Ion) అనియు, ధనాత్మకమైనయెడల ధనాత్మకాయనము (Positive Ion) అనియు అందురు. అణువులకిట్లు విద్యుత్ప్రేరణము గల్గించువిధానమును అయోనీకరణము (Ionization) అందురు. ఒకటవ చిత్రము చూడుము. ఇందు రెండవది ధనాత్మకాయోనము. మూడవది ఋణాత్మకాయోనము.

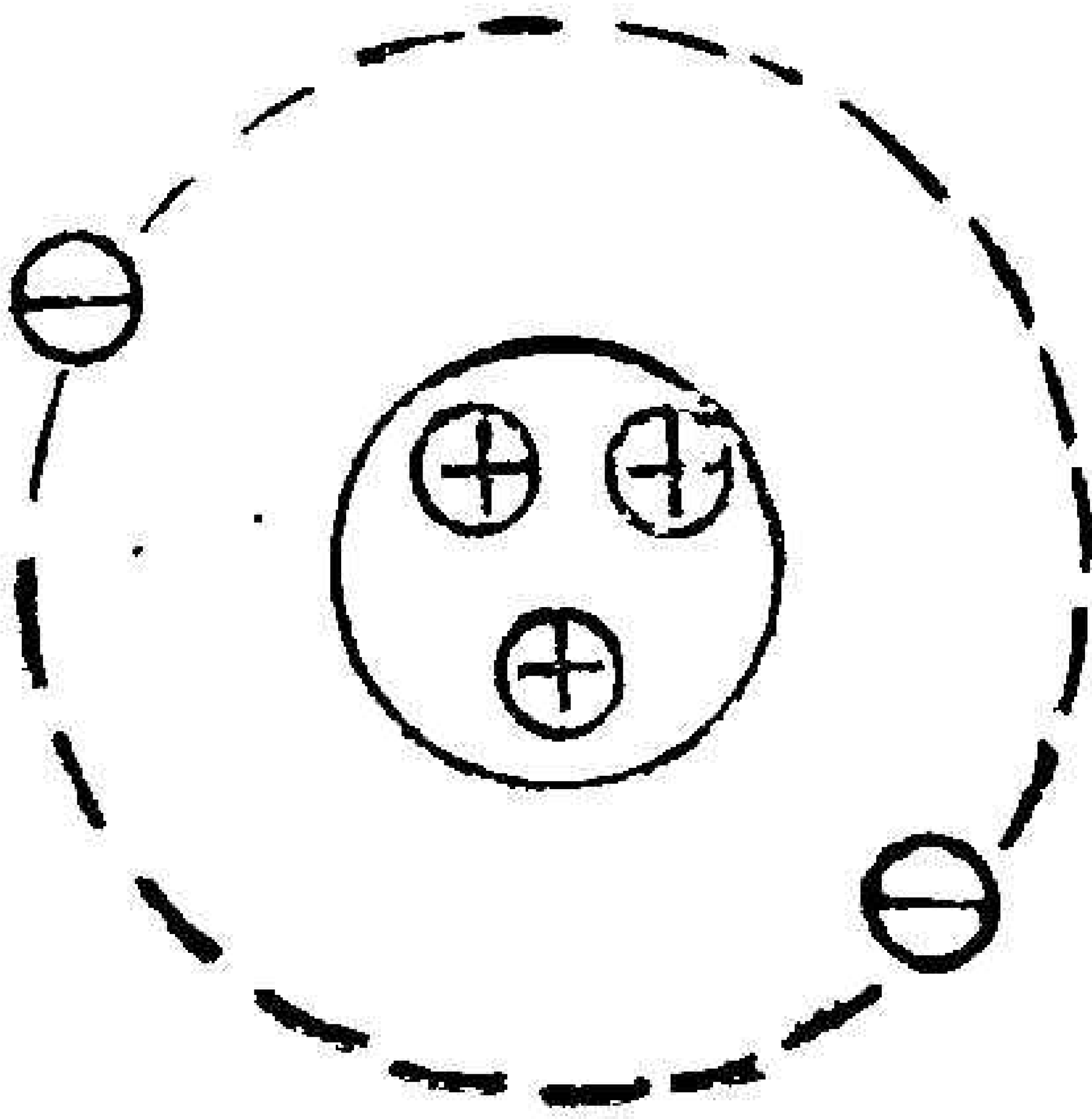
అణుపరిమండలమునందలి ఋణపీలువులను డుల్లగొట్టినంత సులభముగా గర్భమునందలి ధనపీలువులను పెఱికివేయజాలము. గర్భమునందు ధనస్థిర పీలువులు దృఢముగా బంధింపబడి యుండుటయే దీనికిగల కారణము. సూర్యునిచుట్టును తక్కినగ్రహములు తిరుగుచున్నట్లే గర్భముచుట్టును ఋణపీలువులు తిరుగుచుండును. అణువునందలి భారమంతయు గర్భమునందే కుదురుకొనియుండును. ఈ కుదురుచుట్టును తిరుగు ఋణపీలుచక్రములే దానికి మఱొక అణువుతో సంఘర్షణము గలుగకుండునట్లు, గర్భముచుట్టును కవచమువలెనుండి దానినికాపాడుచుండును. అణుగర్భమునకును అణుపరిమండలమునకును నడిమిప్రదేశము సర్వశూన్యముగను ఖాళీగను ఉండును. అణువుయొక్క మొత్తపుటురువు (Volume) లో అణుగర్భముయొక్క

వివిధములగు అణువులు.



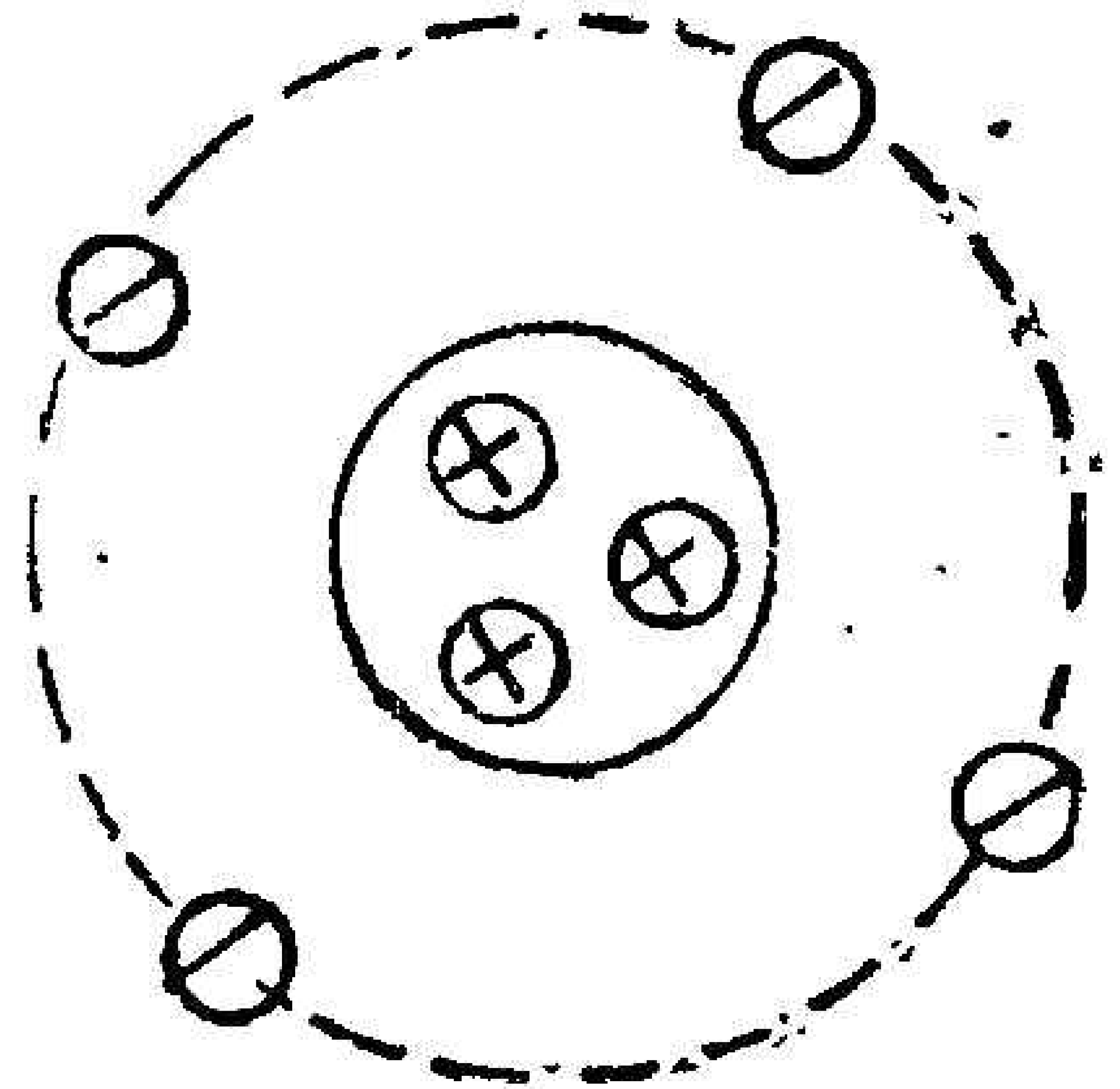
స్థిరాణువు.

దీనికి గర్భమున ధనపీలువులు మూడును పరిమండలములో ఋణపీలువులు మూడును గలవు. ధనస్థిరపీలువుల ఆవేశములు సమానముగా నున్నందున ఈ అణువు ఆవేశములేనిదై యున్నది.



ధనాణువు.

దీనికి గర్భమున మూడు ధనావేశములును పరిమండలమున రెండు ఋణపీలువులును గలవు. బయటి ఋణావేశములకంటె గర్భమునందలి ధనావేశము లధికముగా నున్నందున ఇది ధనాణువైనది. (దీనిని ధనాయోనమని కూడవ్యవహరింతురు.)



ఋణాణువు.

దీనికి గర్భమున మూడు ధనావేశములును, పరిమండలమునందు నాలుగు ఋణపీలువులును గలవు. లోపలి ధనావేశములకంటె వెలుపలి ఋణావేశములు అధికములైనందున, ఇది ఋణాణువైనది. (దీనిని ఋణాయోనమని కూడ వ్యవహరింతురు.)

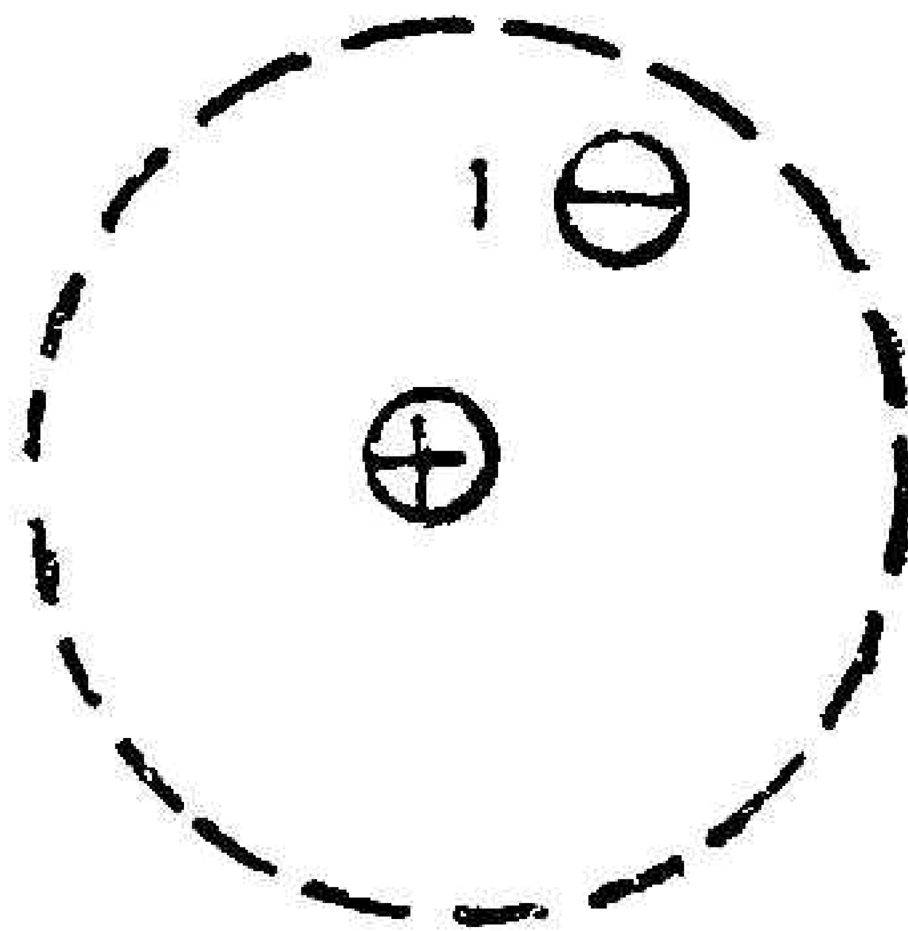
ఉరువులు 10,000 వ వంతుకూడ ఉండదు. దీనినిబట్టి గర్భముచుట్టును ఎంత ప్రదేశము నాక్రమించుకొని ఋణ పీలువుల కక్ష్యలు విస్తరించుకొనియున్నవో అవగాహన చేసికొనవచ్చును. దీనికే మఱొక ఉదాహరణమును చూడుడు. ఒక అణువును ఒక పెద్ద ఇంటిలో ఒక హాలంత విరివిగా పెంచినామనుకొనుడు. అట్టిగదిలో ఋణపీలువులు అటు ఇటు తిరుగు ఈగలవలె ఉండగలవు. ఈగలు తిరుగు చున్నను గదియంతయు ఖాళీగానే ఉన్నట్లే ఋణపీలువులు తిరుగుచున్నను అణుపరిమండలమంతయు ఖాళీగానేఉండును. కాని గర్భమునందు ధనప్రేరణ లున్నందున నిరంతరము బయటనున్న ఋణపీలువులు కళ్ళెములు కట్టబడిన గుఱ్ఱముల వలె తమకక్ష్యలలోనికే వెనుకకు లాగబడుచుండును. మధ్య ప్రదేశము శూన్యమైనను దీనిలో భూమ్యాకర్షణ శక్తి కంటె ఎన్నోరెట్లు తీవ్రమైనశక్తులు ఋణపీలువులను గర్భ మువైపునకు లాగుచుండును. ఈగలు గదిలో భూమిమీద పడకుండవలెనన్న భూమ్యాకర్షణశక్తిని నిరోధించుచు, ఎల్లప్పుడు ఏరీతిగా ఎగురుచు ఉండవలెనో అట్లే ఋణపీ లువులుగూడ సాలెగూడువలెనున్న అణుగర్భమునందు పడి పోకుండ నుండుటకై ఖాతీతవేగము (Astronomical speed) తో పరిభ్రమించుచుండవలయును.

కాబట్టి ధన ఋణ ప్రేరణలు సమానముగా నుండ వలయునన్నచో అణునిర్మాణములో గర్భమున ధనపీలువు

లెన్నియున్నవో, పరిమండలములో అన్ని ఋణపీలువు లుండవలయునని తెల్లమగుచున్నది. ఏమే ద్రివ్యములో నెన్నెన్ని ఋణ ధన పీలువులుండునో 92 మూలతత్వ ముల పట్టికయందు ఆ ద్రివ్యముయొక్క స్థానసంఖ్యనుబట్టి నిర్ణయింపబడును. (రెండవచిత్రిమును చూడుడు.)

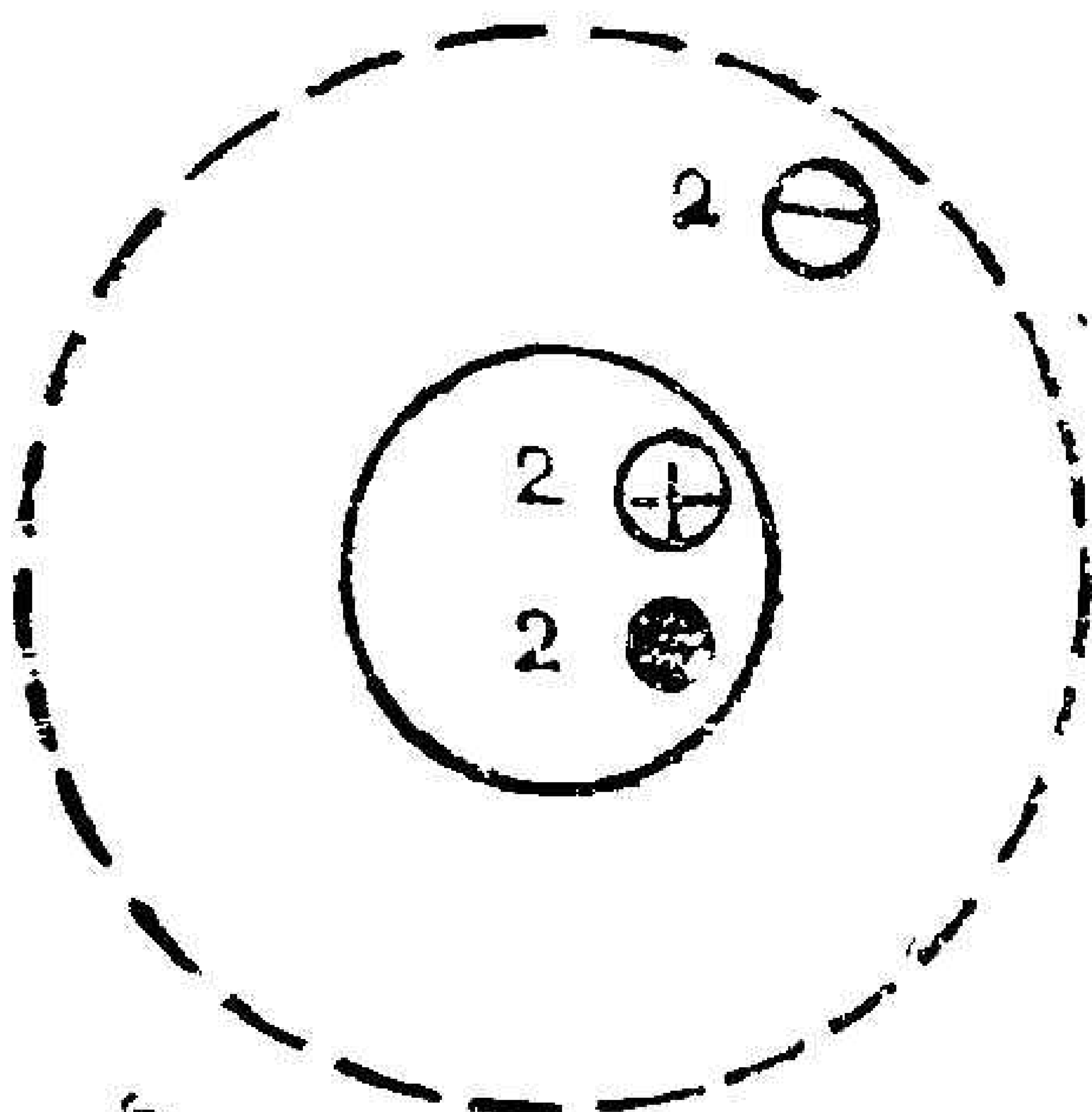
మొట్టమొదటిదైన ఉదజని ద్రవ్యమునందలి యణు వునకు ఒకటే ఋణపీలువు పరిమండలమునందున్నది. గర్భ మునందుగూడ ఒకటే ధనపీలువున్నది. ఆ ఒక్క ధనపీలువు తప్ప గర్భమున నింకేమియులేదు. ఈ ఉదజని యణువు (Hydrogen) అన్ని యణువులందును అల్లాను ముద్దయి నది. దీనితరువాతిది సౌరము. దీనిలోని యణుపరిమండల మందు రెండు ఋణపీలువులున్నవి. కావున దీనికి సరిపడు నట్లుగా రెండు ధనపీలువులు గూడ గర్భమునందు కలవు. కాని ఇక్కడ మఱొక పెద్దసమస్య వచ్చి నది. విద్యుచ్ఛాత్రిముల ప్రకారము సజాతీయప్రేరణలు ఒండొంటిని వికర్షించునుగదా. కాబట్టి ఈరెండుధనపీలువు లకు మఱొకచీలబందులేనియెడల ఇవి ఒకదానినొకటిగర్భ మునుండి తన్ని వేసికొని యణుగర్భమునకే మోసముతేవా? అని సందేహము కలుగవచ్చును. ఈ చీలబందు పనిని స్థిర పీలువులు చేయును. అణుగర్భ గృహనిర్మాణమునకు స్థిర పీలువులు సిమ్మెంటువలె పనిచేయును. గృహకలహములు, మనస్పర్థలు, గల భార్యాభర్తలు సంసారమును విచ్ఛిన్న

అణువుల నిర్మాణము.

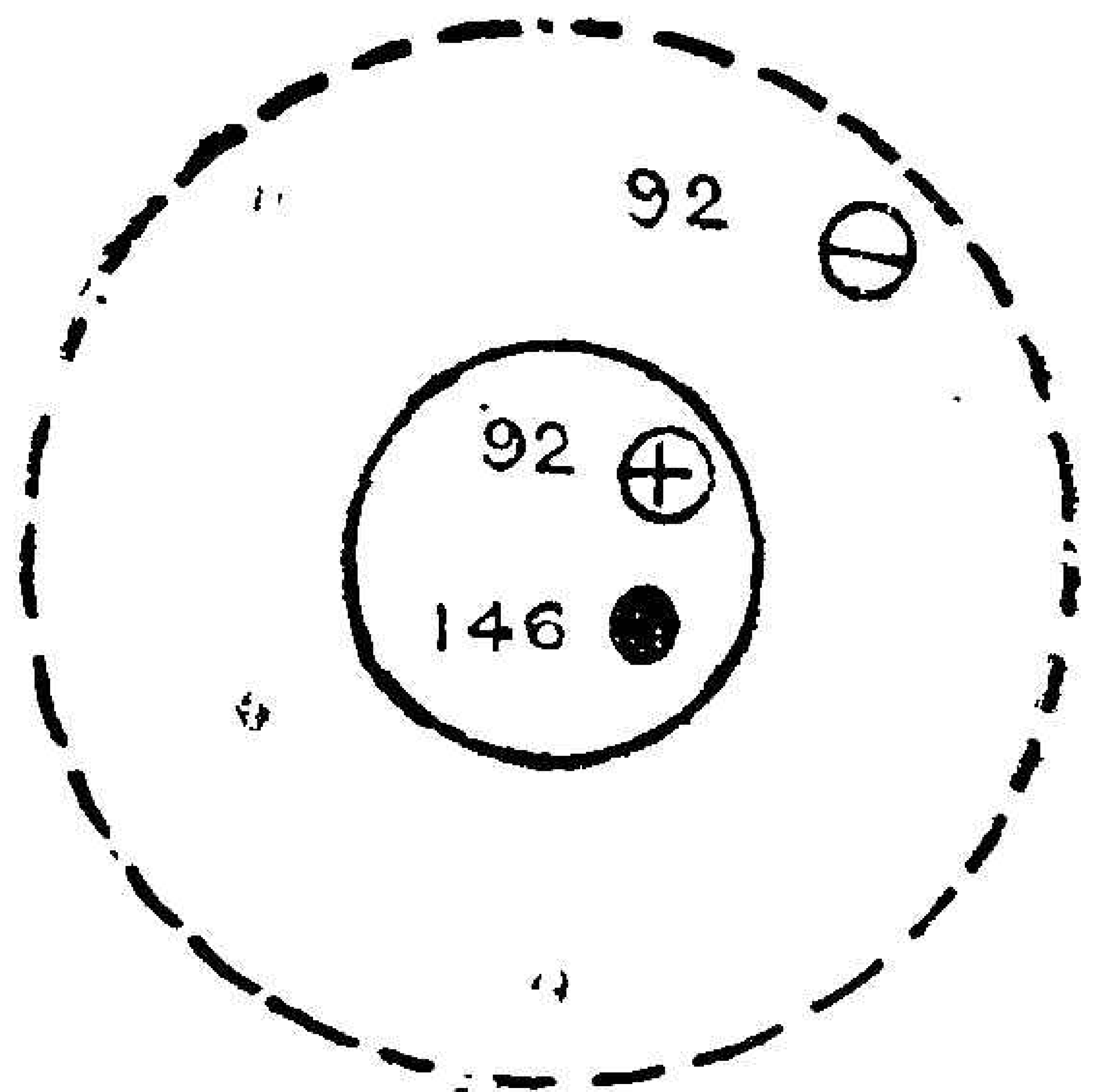


ఉదజని HYDROGEN

(అణుసంఖ్య 1. అణుభారము 1.)



సౌరము HELIUM



వరుణము (URANIUM)

{ అణు సంఖ్య 2. అణుభారము 4. }

{ అణుసంఖ్య 92. అణుభారము 238. }

ఈ బొమ్మలో అణువుల నిర్మాణపద్ధతి నిరూపించబడినది. అణువునకు కేంద్రమున గర్భమున్నది. దాని చుట్టును ఖండిత వలయరేఖలచే సూచింపబడిన ఋణాపీలు మేఘమండలమున్నది. అణువుల వాస్తవ పరిమాణమునకు బొమ్మ కోట్లకొలది రెట్లు అధికమైయున్నది. ఋణాపీలు పరిమండలరహితమైన సౌరాణువును, "ఆల్ఫాకణ" (Alpha Particle) మందురు.

ముచేసికొని చెఱొకవైపునకు పాఱిపోకుండ, తనయందలి ప్రేమ, వాత్సల్యములను బంధములతో వారిని కట్టిపెట్టి గృహయాత్ర చేయించెడు చిన్నబిడ్డవలె, ద్విముఖములై పరుగెత్తిపోజూచు ధనపీలువులకు సంధికుదిర్చి, భేదింపరాని దృఢబంధములందు ఇముడ్చుపనిని స్థిరపీలువులు చేయుచున్నవి. ఏరీతిగా స్థిరపీలువు లీపని చేయుచున్నవను విషయమును మున్ముందు తెలిపెదము. కాబట్టి సౌరాణువు గర్భమునకు ధనప్రేరణలు రెండును, బరువు నాలుగును నై యున్నవని బోధపడగలదు.

మొదటిద్రవ్యమగు ఉదజనినుండి 92 వ ద్రవ్యమగు వరుణమువరకు గల ద్రవ్యములన్నింటియందును ఋణ ధన పీలువులిట్లే సమానముగా జతబడియుండును. ఋణపీలువులసంఖ్య గర్భమునందలి ధనపీలువులసంఖ్యపై నాధారపడియుండును. గాని వ్యతిరేకముగా మాత్రము గాదు. కాని స్థిరపీలువులసంఖ్యను అట్లు నిర్ణయించుటకు వీలులేదు. ఐనను ఒక్కటిమాత్రము నిశ్చయముగా చెప్పవచ్చును. పర్యాదికపట్టిక (Periodic Table) లో మొదటనున్న ఉదజనిద్రవ్యమును వదలివేసినయెడల తక్కినద్రవ్యము లన్నింటియందును, ప్రత్యణుగర్భములో నెన్ని ధనపీలువులుండునో, కనీసము అన్ని స్థిరపీలువులైన నుండితీరవలయును. లేనిచో అందలి ధనపీలువుల వికర్షణ బలవంతమై గర్భమునకు మోసముకలుగును. స్థిరపీలువులసంఖ్య సౌరాణువు

నందువలె అన్ని యణువులయందును ధనపీలువుల సంఖ్యను తప్పక సమానముగా నుండవలయునని నియామకము లేదు. ఒక్కొక్కప్పుడు అవి ధనపీలువుల సంఖ్యకంటె ఎక్కువగా కూడ నుండవచ్చును.

ద్రవ్యము	ధన పీలువులు	స్థిర పీలువులు	మొత్తము బరువు	
2. సౌరము	2	2	4	Helium
3. గ్రావము	3	4	7	Lithium
4. విదురము	4	5	9	Beryllium
	ఇట్లే పోగాపోగా కడపటిద్రవ్యమగు			
92 వరుణము	92	146	238	

షరా:— గర్భమునందలి ధన స్థిర పీలువుల సంఖ్యను కూడుటవలన నణుభారము తేలుచున్నది. ఋణపీలువులయొక్క భారము బహుస్వల్ప మగుటచే అది లెక్కలోనికిరాదు.

పరిమండల వైశాల్యమునుబట్టి చూచిన యణుగర్భమాక్రమించుకొను ప్రదేశము బహుస్వల్పమయి ఉన్నది. గ్రహమండలములు సూర్యునిచుట్టును తిరుగుచున్నట్లె ఋణపీలువులు గర్భముచుట్టును పరిభ్రమించుచుండునని చెప్పుట పరమాణుగ్రంథములందు పరిపాటియై యున్నది. కాని నిజమునకు సౌరకుటుంబమునందలి గ్రహగోళములు

సూర్యునిచుట్టును ఒకే సమతలములో తిరుగుచుండునుగాని అడ్డముగా కొన్ని నిలువుగా కొన్ని ఏటవాలుగా కొన్ని తిరుగవు. కాని అణువులవిషయములో ఋణపీలువులు నానారీతులగు గతులతో వివిధములగు చక్రములలో, వివిధములగు దిశలలో వాలుగా, అడ్డముగా, నిలువుగా గర్భముచుట్టును తిరుగుచుండును. ఉల్లిపాయ గర్భమును పొరలు కప్పి యున్నట్లే తమ పరిభ్రమణ కక్ష్యలతో గర్భమును కప్పుకొని యుండుటవలన గ్రహసంచారపథములతో వీనిని పోల్చుట సరికాదు.

కాబట్టి రెండణువులు దగ్గఱచేరినప్పుడు ముందుగా తారసిల్లునవి గర్భముచుట్టును గల యీ ఋణపీలు కవచములుగాని గర్భములు గావని తెలిసికొనునది. ఇట్లు ఒండొంటిని సమీపించినప్పుడు ఋణ విద్యుత్ప్రేరణగల ఆయా పరిమండలములు నైసర్గికముగా ఒకదానినొకటి త్రోసివేయుటకు ప్రారంభించును. ఎంత సన్నిహితముగా అవి దగ్గఱకుచేరిన అంత బలవంతముగా ఈ పరస్పర వికర్షణము ప్రారంభమగును. ఈ కణములు విద్యున్నిర్మితములగుటయే ఈ వికర్షణావరోధక క్రియలకు మూలకారణము. ఈ సంకుల సమరములో, ఈ ప్రతిస్పర్ధణశక్తుల మధ్యమున ఒక్కొక్క అణువు ఎంతెంత ప్రదేశము నాక్రమించుకొనగలదో దానినిబట్టి ఆయా యణువుల రాజ్యము అనగా పరిమాణముకూడ నిర్ణయింపబడును. దీనినిబట్టి

చూచినయెడల కొన్నియణువు లొకచోట కూడుటగాని: ఎదేని పదార్థము ముద్దరూపమున నుండుటగాని దుస్సాధ్యమని తోచగలదు. కాని ఈ అవరోధకశక్తులను ప్రతిఘటించి యణువులకు సఖ్యత కుదుర్చగల వ్యాపారములు మఱికొన్నిగలవు. వానివలన యణువులచేరిక సాధ్యమగు చున్నదని మున్ముందు నేర్చికొనగలరు.

ఈ వ్యాపారముల మూలముగా ఋణపీలు మండలములందలి ప్రతిఘటనశక్తులు అతిక్రమించబడినప్పుడు మిగిలిన సమాహారదశలో నణువులు విశిష్టస్థానములను శాంతముగా ఆక్రమించుకొనును. ఈ సమాహారదశను అతిక్రమించి అందలి పరమాణువులను ఒండొంటినుండి వెఱికివేయుటకుగాని. ఒండొంటిని మఱింతదగ్గఱగా ఒత్తివేయుటకుగాని, ఈ శక్తుల నతిక్రమించగల క్రొత్తశక్తిని వినియోగించవలసి యుండును. కనుక ఈ సందర్భములో మనము పరమాణువులును ప్రకృతిశక్తులును ఒండొంటిపైని ఎట్లు ఆధారపడియున్నవో చూచుచున్నాము. ఈ విషయముపైననే పరమాణురహస్యము లన్నియు నిమిడియున్నవని గ్రహింపనగును. అణువునకును ఋణపీలువుల పరిమండలమునకును మధ్యమున పనిచేయు శక్తులనుగూర్చి సవిమర్శముగా మున్ముందు నేర్చికొనగలము.

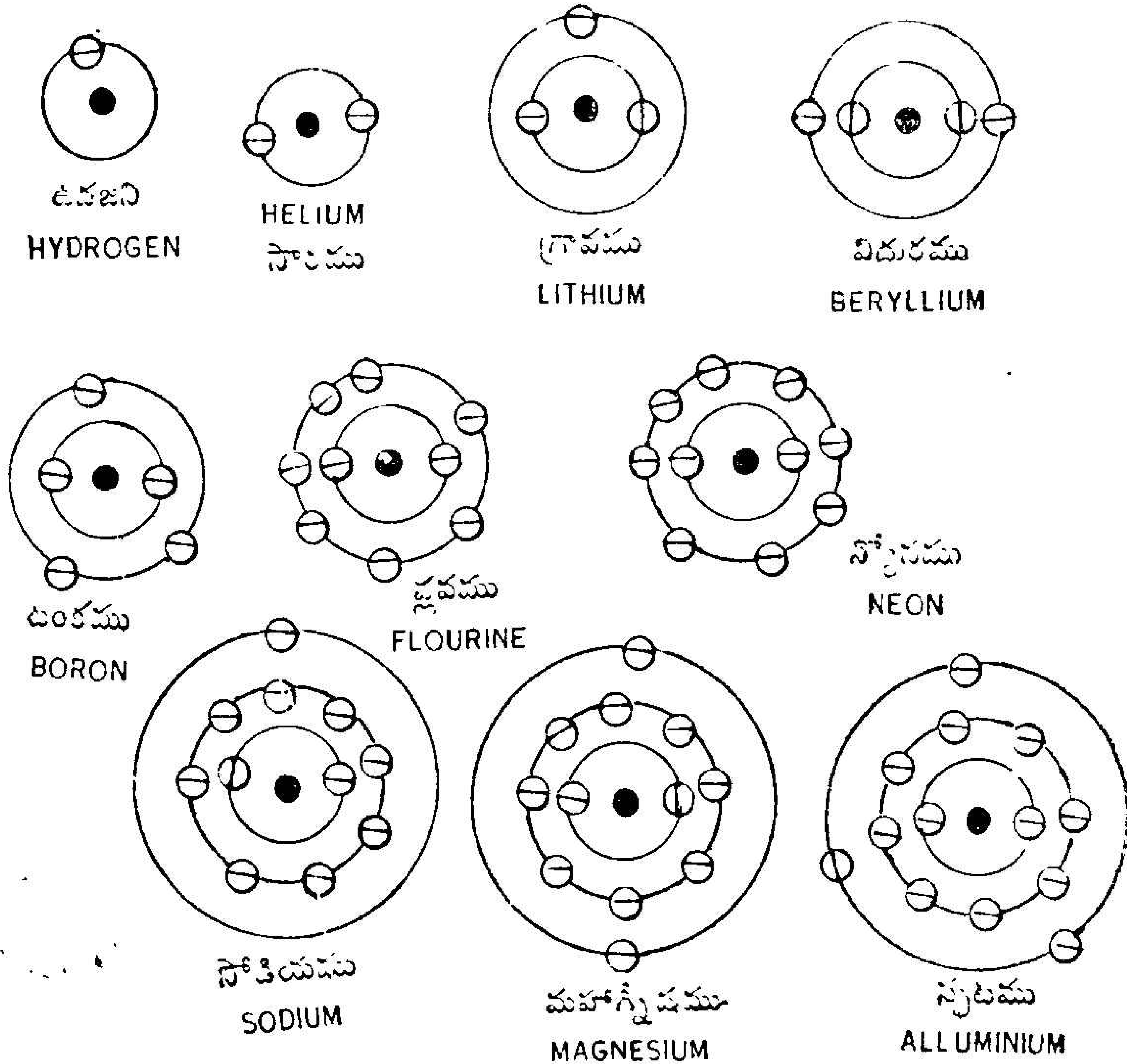
పరిమండల నిర్మాణము

పైని వివరింపబడిన విషయములనుబట్టి అణువులను గుఱించిన విశేషములు దానిమండలమునకు సంబంధించి నవియు, గర్భమునకు సంబంధించినవియు నని రెండు తెగ లుగా నుండునని గ్రహించవచ్చును. కాని ఈ సందర్భ ములో పాఠకు లొక్క విషయము మాత్రము గమనించవల యును. అణుగర్భ నిర్మాణము ననుసరించి పరిమండల నిర్మాణ మేర్పడునుగాని పరిమండలనిర్మాణము ననుసరించి గర్భమెన్నడును మారదని గుర్తించుకోనగును. ఈ పద్ధతిని గర్భమున నెన్ని ధనపీలువులుండునో పరిమండలమున నన్ని ఋణపీలువు లుండవలయును. గర్భములోనికి మఱొక ధనపీలువు వచ్చి చేరిన యెడల పరిమండలమునకూడ మఱొక ఋణపీలువువచ్చి చేరవలయును. గర్భమునుండి ఒక ధనపీలువును తఱిమివేసినయెడల పరిమండలమునుండి గూడ మఱొక ఋణపీలువు పాఱిపోయి తీరవలయును. కాబట్టి అణువు విద్యుత్ప్రేరణలేకుండ సహజ తాటస్థ్య ములో నుండవలయునన్న, గర్భములోని ధనప్రేరణ లకు సమానమగు ఋణప్రేరణలు పరిమండలమునందు గూడ ఉండవలయును. కాని ఇందు మఱొక విశేషముకలదు. ఏదేని కారణమువలన పరిమండలములోనుండి ఋణపీలు వొకటి లాగివేయబడినను గర్భమువూత్రము చెక్కుచెద రక ఆరీతిగానే నిలిచియుండును. అప్పుడది బయటి ఋణ

ప్రేరణలు తఱిగిపోయి గర్భమున ధనప్రేరణ లధికతర మగుటవలన, ధన ప్రేరణగల (అయోనము) యణువగును. కాబట్టి పరిమండల కల్లోలము గర్భములో మార్పులు కలుగజేయజాలదని గ్రహింపనది.

ఈ సందర్భముననే పరిమండల నిర్మాణమునందలి విశేషములను కొన్నింటిని వివరింపవలసియున్నది. మూడవ చిత్రములను చూడుడు. మొదటి ఉదజని యణువునకు గర్భమున ఒక ధనపీలువు పరిమండలమున ఒక ఋణపీలువును ఉన్నవి. సౌరాణువునకు గర్భమున రెండు ధనపీలువులుండుటచే పరిమండలమునందు రెండు ఋణపీలువులున్నవి. దీనితరువాత ద్రవ్యమగు గ్రావాణువునకు గర్భమున మూడు ధనప్రేరణలున్నవి. కనుక పరిమండలమందు కూడ మూడు ఋణపీలువులు కలవు. కాని ఈ మూడు ఋణపీలువులును ఒకే పరిధిలో తిరుగుచుండుటలేదు. సౌరాణు పరిమండలములోని రెండు ఋణపీలువులును ఒకే పరిధిలో సమానదూరస్థములై తిరుగుచున్నవి. వీని వలన జనించు ప్రతికర్షణశక్తి చాల తీవ్రముగా నుండుటచే మఱొక ఋణపీలువా కక్ష్యలోనే ప్రవేశించుటకు తావీయకున్నది. అందువలన గ్రావాణువులోని మూడవ ఋణపీలువు, మొదటి చక్రముయొక్క వెలుపలి భాగమున మఱొక చక్రములో తిరుగుచున్నది.

ఋణపీలు కర్పరములు.



ఈ చిత్రము అణుపరిమండలము లందలి ఋణపీలు కర్పరము లేయేవిధములుగా విభక్తములై యుండునో తెలియజేయు చున్నది. వలయ రేఖలు కర్పరములను మాత్రమే సూచించును గాని అవి ఋణపీలుకక్ష్యలు మాత్రము కావని తెలియునది. పటము నందు చూపబడినట్లుగా ఋణపీలు పథములు ఒకేసమతల చక్రములో ఏర్పాటుగా నుండవు.








గ్రావము తరువాత విదురము, టంకము, కార్బనము, నత్రిజని, ఆక్సిజని, ప్లవము, న్యోనము వరకుగల ద్రవ్యములందు ఒకదానికంటె మఱొకదానియందు అధికముగావచ్చు ఋణపీలువులన్నియు ఈ రెండవ చక్రమునందే చేరిపోయి మొదటిచక్రమునకు వెలుపల తిరుగుచున్నవి. కాబట్టి గ్రావము మొదలు న్యోనము వరకుగల ద్రవ్యములందలి యణుపరిమండలములందు రెండేసి చక్రములుండునని గమనించునది.

న్యోనము తరువాతవచ్చు ద్రవ్యము సోడియము దానియందు మఱొక ఋణపీలువు అధికముగా నుండును. కాని రెండవచక్రమందలి ఋణపీలువుల వికర్షణ పరిమితి న్యోనముతోడనే పూర్తి అయినందున, మఱొక ఋణపీలు ఘనకందు తావులేక సోడియము పరిమండలమునందు మిగిలిన ఋణపీలు భ్రమణమునకై మూడవచక్ర మేర్పడుచున్నది. ఈ విధముగా పర్యాదిక పట్టికలో అణుసంఖ్య ఎక్కువైనకొలది ఈ పరిభ్రమణచక్రము లొకదానికంటె నొకటి అధికమగుచు గర్భమును ఉల్లిపాయలోని పొరలవలెనే ఒకదానిపై నొకటి చుట్టుకొనియున్నవి. ఈ పొరలను 'గుల్లలు' లేక 'కర్పరము' (shells) లందురు.

ఈ కర్పరములందు మొదటిది సౌర కర్పరము. రెండవది న్యోనకర్పరము. మూడవది ఆర్గనకర్పరము.

తరువాతిది క్రిప్తకర్పరము. ఇట్లు 92 వ ద్రవ్యమగు వరుణమువరకు వేర్వేరుకర్పరము లేర్పడియున్నవి. కర్పర నిర్మాణమున కనిపించు ఈ సాదృశ్యములు ఆయా ద్రవ్యముల గుణధర్మముల సాదృశ్యములకు సూచనలై యున్నవి. ఒక్కొక్క సజాతీయ కర్పర వర్గమునకుచెందిన ద్రవ్యము లన్నింటియొక్క రసాయన స్వభావములు ఒకేరీతిగా నుండును.

ఉదాహరణము—గ్రీవమునకు సౌరపూర్ణ కర్పరమును దానివెలుపల ఋణపీలువొకటియు కలవు. అట్లే సోడియమునకు న్యోనపూర్ణ కర్పరమును వెలుపలనొక ఋణపీలువును గలదు. అట్లే పొటాసియమునకు పూర్ణమగు ఆర్గన కర్పరమును, దానివెలుపల నొక ఋణపీలువును కలదు. ఈ విధముగా ఒకేవిధమగు కర్పరములను పరిమండలనిర్మాణమునకలిగి యుండుటవలన గ్రీవము, పొటాసియము, సోడియము ద్రవ్యములు ఒకేమాదిరి లక్షణములు గలిగి, రసాయనక్రియలందు ఒకేవిధముగా ప్రవర్తించుచుండును. ఈ పదార్థములు ఇతరద్రవ్యములతో సులభముగా కలిసిపోవు స్వభావముకలవి కనుక ఈ జాతి ద్రవ్యములు మనకు నికాల్సయిన రూపమున లభించుట కష్టము. కాబట్టి వీనికి రాసాయనికులు ప్రత్యేకముగా ఒకజాతినేర్పఱచి వీనిని "క్షారభూలోహములు" (Alkaline Earth Metals) అని నామకరణము చేసిరి.

ఇట్లే ఒక్క ఋణపీలువు మినహాగా, సంపూర్ణ కర్పరవంతములై యుండుటచేత ఒకేతరమున చేరి రసాయన విక్రియలందు చాలదుడుకుగా పనిచేసెడు పదార్థములు కొన్ని కలవు. అవి ప్లవము (flourine) హరినము (chlorine), స్తంభము (Brommine), నైలము (Iodine) అనునవి. ఇట్లే ఋణపీలువుల లోపముగాని ఆధిక్యముగాని లేకుండ సంపూర్ణములగు కర్పరములు కలిగియున్న సౌరము, న్యోనము, ఆర్గనము, క్రిప్తము, మున్నగునవి ఒకేతరమున జేరి, ఒకేవిధమగు రసాయన లక్షణములు కలిగియున్నవి. ఇవి రాసాయనిక సమ్మేళనము (Chemical Compounds) నందు పాల్గొనవు. వీనిని జడవాయువులు (Inert gasses) అందురు. తక్కిన పదార్థములను అనుబంధముగా చేర్చబడిన పర్యాదిక పట్టికలో చూడనగును.

రసాయన లక్షణముల ననుసరించి పదార్థములను పైరీతిగా వర్గీకరణము చేసినవాడు మెండెలీఫ్ శాస్త్రవేత్త. ఆయన పేరటనే వీనిని 'మెండెలీఫ్ వర్గము'లందురు. రసాయనక్రియలు ప్రధానముగా ఋణపీలు పరిమండలముల స్వల్పవికారములపైన ఆధారపడియున్నవని పై విషయములనుబట్టి విదితమగుచున్నది. బాంబు పేలుడు వంటి ఎంతటి బ్రహ్మాండమగు రసాయన ప్రక్రియయందు కూడ ఈ ఋణపీలు మండలమునందు మాత్రమే వికారములు గలుగునుగాని గర్భమునందు ఎట్టివిధములగు మార్పు

లును గలుగవు. కాని అణువాస్త్రములోనిశక్తి గర్భనిక్షిప్త మగుశక్తి. గర్భము బద్ధలగుటచే అందు బందీకృతమయిన మహాగ్నిశక్తి ఒక్కసారిగా వెలికుబుకుచున్నది. దానిని బయటికి రప్పించుటకు రసాయన క్రియలందువలె గాజు గొట్టములతోను, గ్రాఫైటుమూసలతోను పనికాదు. ద్రావకములకంటెను, అగ్నికంటెను తీవ్రమై పటిష్ఠమైన శక్తిసాధనములు దానికవసరములై యున్నవి.

మఱొక్కవిషయ మిచ్చట చెప్పవలసి యున్నది. ప్రధానద్రవ్యములు 92 మాత్రమే అయియుండనేల? అంతకంటె ఏల ఎక్కువ కారాదు? రాసాయనికముగా చెప్పవలసిన ఈ ప్రశ్నలకు సమాధానములేదు. 92 వ ద్రవ్యమగు వరుణము భూగోళము యొక్క శైశవావస్థకు చెందిన ద్రవ్యములలోనిది. మూలతత్వముల భేదముల న్నియు గర్భమునందలి ధనపీలువుల సంఖ్యపైననే ఆధార పడి యుండుటవలన, వరుణగర్భమునందు ధనపీలువుల నధి కము చేయుటవలన అనేకములగు క్రొత్తతత్వములను పుట్టిం చవచ్చునని తోచవచ్చును. కాని 92 వ ద్రవ్యమగు వరు ణముపరకు చేరకమునుపే ఒకానొక విలక్షణమగు అవరో ధము వైజ్ఞానికుల నెదుర్కొనుచున్నది. 84 వ ద్రవ్యము మొదలుకొనివచ్చు ధాతువులలోని యణువుల గర్భముల నిర్మాణ వ్యవహారములు సంబాళించుటకు దుస్సరములై కన్పట్టుచున్నవి. ఏలన గర్భమునందు ఎక్కువగా ధనపీలు

వ్రలను చొప్పించితిమేని, బరువుమీఱిన పేక మేడలవలె అవి భగ్నములై పోవుచున్నవి. ఆ దశలో గర్భము పేలిపోవుటయు, ప్రచండమగుశక్తి అందుండి బయట బడుటయు జరుగుచున్నది. ప్రేలిపోయిన గర్భశకలములు తిరిగి 92 వ ద్రవ్యమునకు దిగువనుండు ద్రవ్యములలో ఏదో ఒకదాని రూపము నెత్తుచున్నవి. ఇట్టి అంతరాయము లధికమగుటచేతనే 84, 87 సంఖ్యలుగల ద్రవ్యములింకను కనిపెట్టబడనేలేదు. కాని 88 వ సంఖ్యగల రేడియము విలక్షణమగు ద్రవ్యమైయున్నది. దానినిగూర్చి ముందు వివరించెదము.

పై విషయములనుబట్టి చూచిన ఏదో అంతర్హితమగు శక్తి మనుష్య ప్రయత్నములకుకూడ ఒకానొక హద్దును ఏర్పఱచి, ఇంతకంటె మానవుడు పై కెక్కఁగూడదని నిషేధము పెట్టెనా అనిపించగలదు. కాని వైజ్ఞానికుల కార్యదీక్ష లింతటితో ముగియునవికావు. ఈ అంతరాయములను జయించి ఏతీరుగా క్రొత్తద్రవ్యములను వారు సృజించిరో ముందు చదువరులు తెలిసికొనగలరు.

సృష్టికార్యము ప్రారంభదశలో నున్నప్పుడణు నిర్మాణము జరిగినది. అది ఏరీతిగా జరిగినదను విచారణలో వైజ్ఞానికులు గావించిన ప్రయోగముల ఫలితముగా నణు రహస్యము బయటబడినది. అనుక్షణము ఇట్టి యణునిర్మాణము, అణుభంజనము, నోదోంతరములో జరుగుచున్నట్లు

మనకు ఇటీవల కనిపెట్టబడిన విశ్వమయూఖముల (cosmic rays) ద్వారా తెలియుచునే ఉన్నది. ఈ విషయమునుగూర్చి మున్ముందు ప్రస్తావించెదను. ఇప్పు డణువులకును విద్యుచ్ఛక్తికిని గల సంబంధమును నిర్ణయించెదము.

విద్యుచ్ఛక్తికి అణువునకు గల సంబంధము

మానవ సంఘములో కొంతమంది వితరణమగు బుద్ధి గలవారును, కొంతమంది ఆశాపరులయినవారును, ఉన్నట్లే పరమాణు ప్రపంచమునందుగూడ కొన్ని ఈవిగల యణువులు, కొన్ని ఆశగల యణువులును ఉన్నవి. మొదటి రకమునందలి యణువులు తమకున్న ఋణపీలువులను విసర్జించుటకు సంసిద్ధములై యుండును. ఉపకారబుద్ధిగల మానవులు తమ ద్రవ్యమును ఇతరులకీయనిదే శాంతిని చెందనట్లు ఈ యణువులుకూడ తమ ఋణపీలువులను కొంతవరకు విసర్జనము చేసికోనిదే శాంతిని చెందజాలవు. ఈ స్వభావముగల యణువులను విద్యుద్ధనాత్మకములు (Electro-positive) అందురు.

రెండవరకములోని యణువు లెంతసేపటికి బయటి ఋణపీలువులను దెచ్చి తమలో బడవేసికొనుటకై ప్రయత్నించుచుండును. ఆవిధముగా పడవేసికొన్ననే కాని వానికి శాంతి దొరకదు. అవి స్థిరముగా ఉండలేవు. ఇట్టిజాతి

యణువులను విద్యుద్రుణాత్మకములు (Electro-negative) అందురు.

సోడియము, పొటాసియము వంటి క్షారభూలోహములు, రాగి, వెండి, బంగారములు దాతృస్వభావముగల జాతికి చెందినవి. క్లోరిన్, అయొడిన్ ద్రవ్యములు ఆశాపాత్రములగు జాతికి చెందినవి. మఱొక ఋణపీలువును సమార్జించిననేకాని వానిలోని యణువులకు స్థిరత్వము లభించదు. ప్రాణవాయువు మఱియు ఆశాపాత్రమగు ద్రవ్యము. దానిలోని యణువులకు ఒకటికంటె ఎక్కువ ఋణపీలువులు దొరకిననేకాని కడుపునిండదు.

అవకాశము దొరకినప్పుడు దాతృగుణముగల యణువులు తమదగ్గఱనున్న ఋణపీలువును జాఱ్చవేయును. అంతట దానికి గర్భమునందున్న ధనప్రేరణ లధికమైనందువ అది ధనాయోనమగును. అట్లే అవకాశము లభింపగనే గ్రహయాళువులగు నణువులు ఋణపీలువులను తెచ్చి తమలో బెట్టుకొనును. అంతట వానికి ఋణప్రేరణలధికమై అవి ఋణాయోనము లగును.

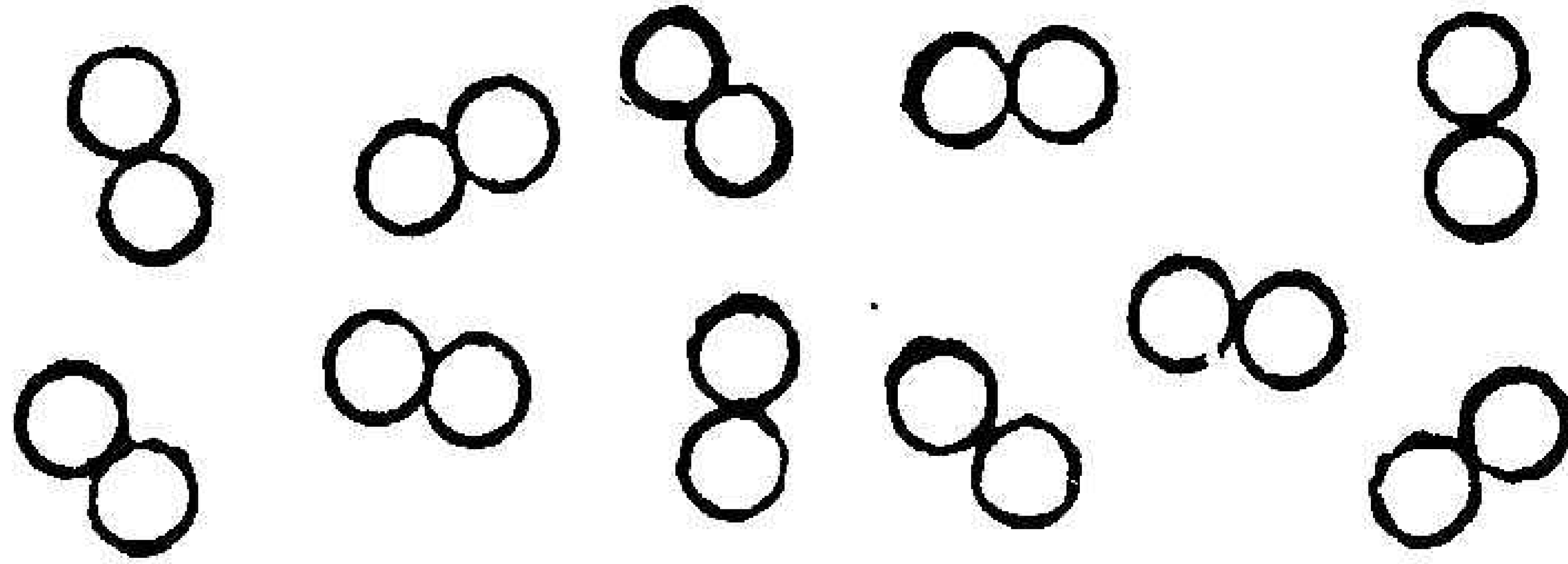
ఇట్టి ఋణాయోన మొకటియు, ధనాయోన మొకటియు కలియుటవలన స్థిరమైన పిణ్డ మేర్పడుచున్నది. ఈ అయోనముల మధ్యమునగల వ్యతిరేక ప్రేరణలు పిణ్డమునకు దృఢమగు. బంధముల గల్గించుచున్నవి. ఉదాహరణముగా నిత్యము మనము వాడుకొను ఉప్పునుచూడుడు.

సోడియమునందలి ధనాయోన మొకటియు, క్లోరినులోని ఋణాయోన మొకటియు కలిసి లవణపిండరముగా మారుచున్నవి.

వ్యతిరేక ప్రేరణలుకల యణువులు సంయోగము చెందుటలో విచిత్రములేదు. కాని కొన్నియెడల సజాతీయములగు నణువులుగూడ సంయోగమునొంది పిండరములగుచున్నవి. ఉదాహరణముగా ఉదజని వాయువును చూడుడు. ఉదజని వాయువు ద్వ్యణుక ద్వయమయము లైన పిండరములతో నిండియున్నది. ఈ పిండరమున జరుగు ఋణపీలు వినిమయము కొంచెము విలక్షణముగా నున్నది. ఒకే ఋణపీలువును రెండణువులు సమముగా పంచుకొనుట వలన అన్యోన్యతగలిగి అవి పిండరరూపము నొందుచున్నవి. ఈరీతిగా ఒకేఋణపీలువును రెండణువులు పంచుకొన్నప్పుడు పూర్వము ఒకే గర్భముచుట్టు తిరుగుచుండిన ఆ ఋణపీలువు ఇప్పుడు రెండు అణుగర్భముల చుట్టును తిరుగుచు ఆ యణుద్వయమును ఒకటిగా బంధించి ఒకపిండరముగా జేయును. ఏదెట్లయినను పిండరనిర్మాణమునకు మూలకారణములు విద్యుదాకర్షణము ఋణపీలువ్యాపారములని చదువరులు గుర్తించునది.

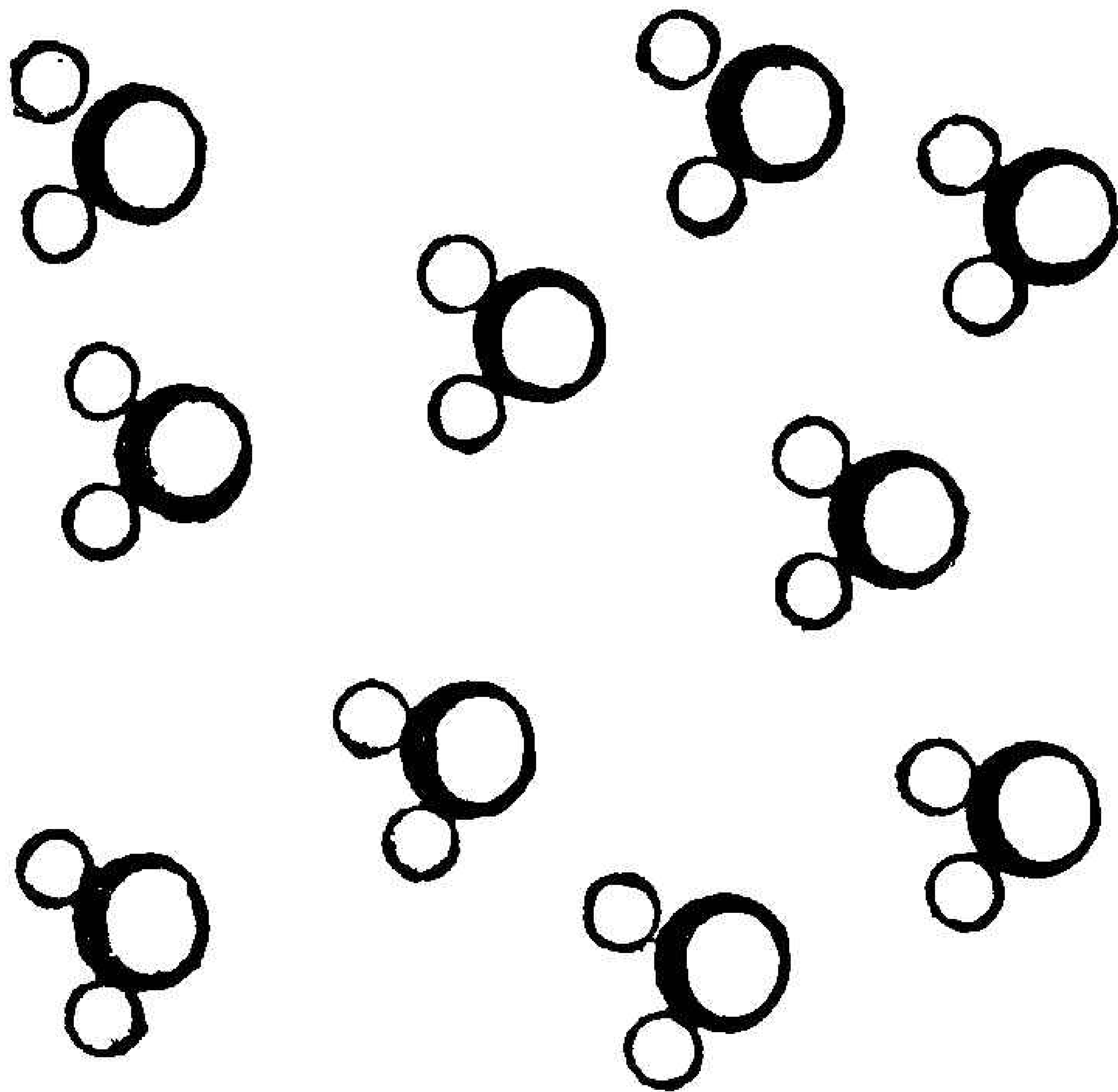
ఇచ్చటనే మఱొక విశేషము చెప్పవలసి యున్నది. మానవులలో కృషాశువులు, గ్రహాయాళువులు మాత్రమే కాక, కృపణులుగూడ నున్నట్లే యణువులందుకూడ

ఉదజని ద్వ్యణుకములు. (పిఠరములు)



ఈ ద్వ్యణుకముల మధ్యమున నుండునది ఋణపిలు వినిమయబంధము.

ఉదకత్ర్యణుకములు. (పిఠరములు)



ప్రాణవాయ్వణువు.

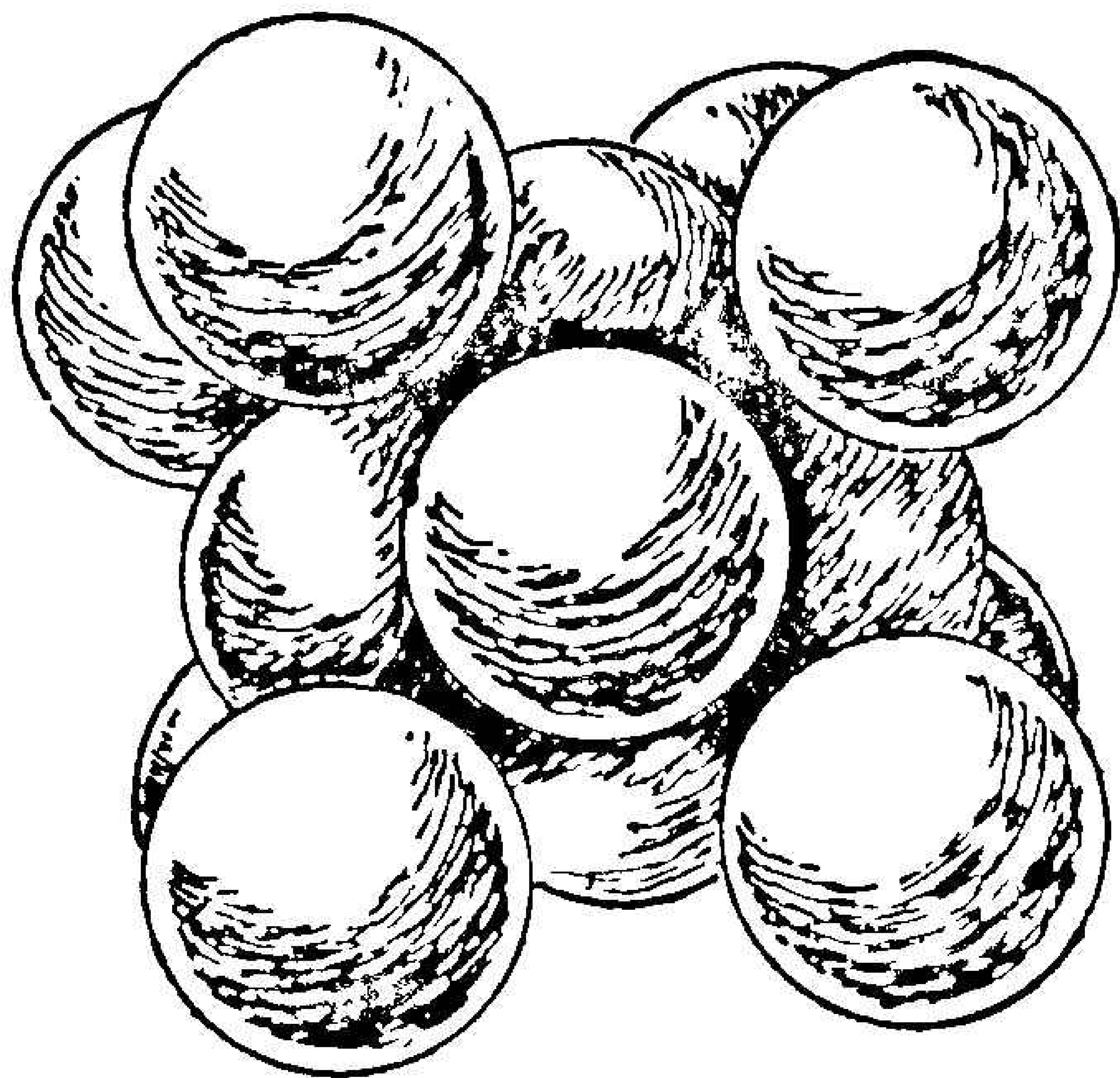
ఉదజని అణువు.

ప్రతిపిఠరము నందును రెండు ఉదజని యణువులు ఒక ప్రాణ వాయ్వణువు కట్టుబడి యున్నవి. ఈ పిఠరముల మధ్యమున పనిచేయునది అణుకబంధము. (H_2. O.)

3 వ చిత్రము C

(పుట 114.)

లోహ పిరరములు



లోహ పిరరము లందొక్కటే అణువుండును. వీని మధ్యమున పనిచేయునది లోహబంధము. (Metallic Binding)

లోభులజాతియొకటి గలదు. వారికి తినను, కట్టను, తగినంత ద్రవ్యమున్నందున వారొకరినడుగరు. ఇతరుల కివ్వరు. అట్లే కృపణజాతికి చెందిన యణువులుకూడ "నన్ను ముట్టుకోకోయ్, నామాల కాకోయ్" అనురీతిగా ఇతరద్రవ్యములతో సంయోగము చెందుట కంగీకరించవు. కృపణులవలన సంఘమునకు ఉపయోగములేనట్లే ఈజాతి ద్రవ్యములవలన ఇతరద్రవ్యముల కుపయోగములేదు. ఇట్టి ద్రవ్యములను జడవాయువులందురు. అందులో సౌరమొకటి. ఎలెక్ట్రిక్ బల్బులం దుపయోగింపబడు ఆర్గనమొకటి. చిచ్ఛక్తిరూపమున రేడియమునుండి బయటబడు రేడానుమతొకటి. ఈ ద్రవ్యములు ఘనరూపమున మనకు లభించవు. ఎల్లప్పుడు వాయురూపములందే యుండును. ద్రవ్యములు ఘనరూపము దాల్చగలుగుటకు ఇచ్చి పుచ్చుకోలు గుణము, కలుపుకోలుతనము లుండవలయును. ఈ వాయువులకు విపరీతావధులవరకు హిమానీకరణము(Freezine) గావించుటవలన ద్రవత్వ ఘనత్వములనుకల్పించవచ్చును. గాని అదియు కష్టసాధ్యము. ఉదా: సౌరమును ఘనీభవనాంకమునకు దిగువ వందలకొలది డిగ్రీలవరకు హిమానీకరించినను ఆదశలో దానిని చదరపుటంగుళము 1 కి 400 పౌనుల ఒత్తిడితో నొక్కినచేగాని అది ఘనీభావ మొందనిదగును.

ప్రతి ఘనద్రవ్యమునందును అణుమయములగు పిరములీరీతిగా గుమిగూడియున్నవి. లోహపిరరములందు మాత్ర మొక్కటే యణువుండును. సూక్ష్మాతిసూక్ష్మప్రకృతులగుటవలన ఈరీతిగా ఒక చిన్నమాత్రను చేయుటకైనను నణువు లసంఖ్యాకముగా గావలసియుండును. ఒక ఘనాంగుళ పరిమాణముగల వెండిలో 1,000,000,000,000 మిలియను మిలియనుల యణువులుండును. ఒక చిన్ని వెండిబేడకాసులో ఎన్ని యణువులుండునో గ్రహింపగలుగుటకై, ఆ బేడకాసును భూగోళమంత పెద్దదానిగాను, దానికి తగినట్లే అందలి యణువులను గూడ అంత పెద్దవిగాను చేసినామనుకొనుడు. ఆ విశ్వరూప సందర్శనములో ప్రత్యణువు ఒక్కొక్క ద్రాక్షపండంతదై యుండును. ద్రాక్షగుత్తిలోవలె ఒకదానితో నొకటి జతబడి యణువులు బేడకాసంతటిని ఆక్రమించుకొనియుండును. ఇంత సన్నివిష్టములై యుండుటవలననే తమతమ స్థానములనుండి యణువులు కదలకుండ బిగింపబడియుండును. కాని ఈ ద్రాక్షగుత్తిలో ఏదేని ఒకపండు చించుకొని బయట బడుదమని యత్నించినను ఇరుగు పొరుగువానితో అది తారసిల్లుటయు, వాని ఒత్తిడివలన యథాస్థానమునకది నెట్టబడుటయు తటస్థించును. కనుక ఘనపదార్థములయందలి యణువుల కలజడి కలిగినను, అవి తమతమ కుదుళ్ళయందు జలజలమనుటమేతప్ప, వాకిలిదాటి వాయ్వణువులవలె స్వైరవిహారము చేయజాలవని గ్రహించనగును.

అన్ని ద్రవ్యములయందును విద్యుచ్ఛక్తి గలదని లోగడ వ్రాసియుంటిమి. విద్యుచ్ఛక్తి నేడింటింటను కాలిడియున్నది. విద్యుచ్ఛక్తితో అనేకయంత్రములు నడుపబడుచున్నవి. విద్యుచ్ఛక్తి సహాయమున రైళ్ళు గంటకు వందలకొలది మైళ్ళ వేగముతో పరుగెత్తుచున్నవి. సన్నమైన రాగితీగను కట్టుటవలన మైళ్ళకొలది దూరముననున్న "వైద్యుతాగారము" (Power house) నుండి విద్యుచ్ఛక్తి వచ్చి మనయింటిలోని దీపములను వెలిగించుచున్నది. పంకాలను ద్రిప్పుచున్నది. నీళ్ళను కాచుచున్నది. పెద్దపెద్దధ్వనులు, కల్లోలములు, అలజడిలేకుండ మనము నిత్యము ఇండ్ల ముందు చూచుచున్న స్తంభముపైని రాగితీగలద్వారా ఈ పనులన్నియు జరుపబడుచున్నవి. ఎన్నేండ్లు గడచినను ఈ రాపిడివలన తీగలు అరుగుటకాని తఱుగుటకాని కనిపించుటలేదు. నీటిజాళ్ళవలనను, గాలివీచుటవలనను, మనుష్యుల నడకవలనను, భూమిపై కనబడురీతిగా విద్యుచ్ఛక్తి గమనమువలన తీగలపై నేవిధమగు గుర్తులును కన్పించుటలేదు. ఈ వ్యాపారమంతయు ఏవిధముగా జరుగుచున్నదని విమర్శించితిమేని, ఈ కథనంతటిని తెరవెనుకనుండి నడపించు సూత్రధారి **ఋణపీలువు** (ఎలెక్ట్రాను) అని బోధపడగలదు. విద్యుచ్ఛక్తి యనగా ధారావాహికముగా ప్రవహించుచు లేక ప్రసరించుచున్న ఋణపీలుపుల స్రవంతియే యనియు బోధపడగలదు. ఈ ఋణపీలువే

రసాయన వ్యాపారములకెల్ల తల్లియు, అణుగర్భమునకు కవచమును, అనంతమై, సర్వవ్యాప్తమై, సూర్యమండల తారాగ్రహాది కాంతర్గతమగు ప్రకృతి ద్రవ్యములకు పర సంజ్ఞయునై, సూక్ష్మములందు సూక్ష్మమును, మహత్తునందు మహత్తును నై వెలుగొందుచున్నది. ఇదే శక్తి రూపము ధరించి ప్రళయసంహారమునుకూడ చేయుచున్నది. ఇది ఏరీతిగా అణువుల ద్వారా తన చైతన్యమును ఇతరద్రవ్యములందు సంక్రమింప చేయుచున్నదో ఇంచుక విచారించెదము.

లోహములు విద్యుద్వాహకములు. లోహములు విద్యుద్ధనాత్మకములైన యణుమయములు. అనగా లోహములందలి యణువులు దాతృత్వముగలవై తమలోని ఋణపీలువులను జార్చివేయు స్వభావము గలవన్నమాట. తమలోని ఋణపీలువులను విసర్జించిన యణువులు ధనాయోనములగునని చెప్పియుంటిమి. లోహములన్నియు నిట్టి ధనాయోనములతో నిండియుండును. అన్నియు ధనాయోనములే యైపోయినచో సజాతీయాయోన వికర్షణములవలన ఆయా యణువులు విడిపోవుటయు, లోహములకు ఆశ్లేషశక్తి లేకుండుటయు సంభవించును. అట్లు జరుగకుండుటకై, విడగొట్టబడిన ఋణపీలువు లెచ్చటికో లేచిపోక, తఱిమివేయబడిన మచ్చిక కుక్కలవలె, ఆయా ఇంటిపట్టులందే తిరుగుచు, అణుగర్భములకు స్థిరపీలువులుచేయు సంధికార్య

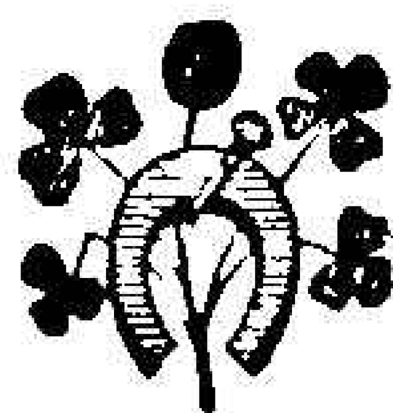
మునే తాముగూడ చేయుచు ధనాయోనముల యొక్క పరస్పర ధన ప్రతికర్షణ వ్యాపారములను తమతమయందున్న ఋణ ప్రేరణవలన రూపుమాపుచు లోహపుముద్దను స్వరూపము చెడకుండ నుంచుచున్నవగును. ఈ విడిపోయిన ఋణపీలువుల కొక స్థానమని స్థిరముగానుండక లోహపిండముయొక్క ఆవరణములో నిలువుగను అడ్డముగను ఎటు వీలైన అటు తిరుగగలిగి అటునిటు పరుగెత్తుటకు సమర్థములై నుండును.

ఇట్టి పరిస్థితిలోనుండు లోహశలాకలగుండా విద్యుత్తును ప్రసరింపజేయునప్పడు ఏమి జరుగునో చూతము. ఒక రాగితీగను విద్యుద్ఘటము (Battery) నకు తగిల్చి విద్యుద్వాహినిని తరలించినామనుకొనుడు. అప్పడు ఋణ ధ్రువము (Cathode) నుండి బయలువెడలి అసంఖ్యాకములగు ఋణపీలువులు ధనధ్రువము (Anode) వైపు పరుగెత్తసాగును. వఱదలైవచ్చు ఈ ఋణపీలువులు దారిలో తమతమ స్థానములందు నోళ్ళుతెఱచుకొని అజగరములవలె కాచుకొనియున్న ధనాయోనములందు చొచ్చుచు కొన్నింటిని రాచుకొనుచు క్రుమ్ముకొనుచు, త్రోసికొనుచు గమ్యస్థానమునకు పోవుచుండును. ధనధ్రువమునందలి ఋణపీలువులుగూడ ఋణధ్రువమందుండువానితో సమానమగు వరకు ఈ పాఱుదల సాగుచునే ఉండును. ఈ క్రుమ్ములాట త్రోపులాటలవలన రాగితీగయందలి ధనాయోనములు విప

రీతములుగ ప్రచలితములగును. ఈ ప్రచలనము కారణముగా కొంతశక్తి జనించి తీగయందు వేడిమిరూపమున బయలువెడలును. ఇట్లు ధనాయోనముల నోళ్ళనుండి బ్రదికిపోవుటకై తంటాలుపడుచు పరువెత్తు ఋణపీలువుయొక్క అవస్థను తిరునాళ్ళ సమయములో రౌడీలతో నిండియున్న మార్గములో వారిని తప్పించుకొని పోజూచు అబలామణి యవస్థవలె నుండునన్న వింతకాదు.

విద్యుద్వాహకముకాని ద్రవ్యమును విద్యుద్రోధకము (Insulator) అందురు. దానియందలి యణువులు, విద్యుద్ధనాత్మకములు కాని, విద్యుదృణాత్మకములు గాని కావు. రిజాలాగాతిరుగు ఋణపీలువులందుండవు. అందున్న ఋణపీలువు లన్నింటికి చేతినిండ పనియుండును. ద్రవ్యమును దృఢముగా బంధించుపనియందే అన్ని ఋణపీలువులును మహావ్యగ్రములై యుండుటచే మఱొకకార్యము నవి సాధింపజాలవు. రిజాలా ఋణపీలువులులేని వస్తువులందు విద్యుద్వాహిని ప్రసరింపజాలదు. ఉదాహరణముగా ఉప్పుకణమును చూడుడు. సోడియము, హరినములందలి యణువులలోని ఋణపీలువులు ఉప్పును కల్లురూపమున బంధించు పనియందే అత్యంత వ్యగ్రములై యుండుటవలన నణువులనుండి వేఱుపడి విద్యుద్వాహినిగా ప్రవహించగలుగు నవకాశము వానికి లభించుటలేదు. కనుకనే ఉప్పు విద్యుద్రోధక ద్రవ్యమైనది.

మనుష్యుడు కేవలము భూమియందేకాక సముద్రమునందు, వాయుపథమందును ప్రయాణించుచున్నట్లే, విద్యుచ్ఛక్తిగూడ ద్రవపదార్థముల నుండియు, వాయుపదార్థములనుండియు ప్రసరింపగలుగుచున్నది. ద్రవపదార్థములనుండి విద్యుత్తు ప్రసరించుచుండుటచేతనే, లోహములకు వెండినీటిపూత పూయగలుగుచున్నారు. అట్లే వాయువులందుగూడ విద్యుత్తు ప్రసరించగలదు. ఈ విషయములనుగురించి విపులముగా వ్రాయవలసివచ్చిన మరింతగా గ్రంథము పెరుగునుగాన, ద్రవపదార్థములనుండి పయనించినను, వాయుపదార్థములనుండి ప్రసరించినను, ఘనపదార్థములనుండి ప్రవహించినను, విద్యుత్ప్రసారమునకు ఆలంబనమైనవి అణుద్రవ్య విభాగములగు ధనాయోన, ఋణాయోన, ఋణపీలు సంచలన వ్యాపారములే యనియును, అణునిర్మాణమున కాలంబనమగు ఋణపీలు ధనపీలువుల ఆవేశమే (charge) విద్యుచ్ఛక్తి యనియును చదువరులిట గ్రహించునది.



ఓం తత్సత్.

పరమాణుగాథ

మూడవ అధ్యాయము



విరాట్కణములు — ఋణపీలువు, ధనపీలువు, స్థిరపీలువు — పరమాణుభేదములు — నానావిధకిరణములు — ఋణధ్రువకిరణములు, ధనధ్రువకిరణములు — ఎక్స్‌కిరణములు — చిచ్ఛలనకిరణములు — ఆల్ఫాకిరణములు — బీటాకిరణములు — గామాకిరణములు — విశ్వమయూఖములు — రశ్మివిభాజనయోగము — కాంతికిని పరమాణువునకును గల సంబంధము.

అణునిర్మాణమునకు హేతుభూతములైన కణములను విరాట్కణములందురు. అవి ఋణపీలువు, ధనపీలువు, స్థిరపీలువు. ఈ మూడును విద్యుత్సంజ్ఞలుగలవి. విద్యుత్ప్రభావము వలననే ఇవి పనిచేయుచుండును. విద్యుచ్ఛక్తికి విరాట్కణములకు అవినాభావ సంబంధముగలదు. ఈ కణములకంటె భిన్నములగు రూపములందు విద్యుత్ప్రభావమును మనము కనుగొనజాలము. విద్యుచ్ఛక్తికిగూడ ఈ కారణము వలననే చలన చేష్టాదులు కలుగుచున్నవి. ఋణపీలువు ఋణవిద్యుత్సంజ్ఞకలది. ధనపీలువు ధనవిద్యుత్సంజ్ఞకలది. ఋణపీలువుకంటె తక్కువ పరిమాణముగల ఋణవిద్యుత్తు

మనకు లభింపజాలదు. ధనపీలువుకంటె తక్కువ పరిమాణముగల ధనవిద్యుత్తుకూడ మన కన్నీ లభింపజాలదు. ఆవేశమునందు ఋణపీలువు ధనపీలువు సమానములయి యున్నను, గరిమ (Mass) లందవి అతిమాత్రమగు భేదముకలిగియున్నవి. ధనపీలువు గరిమలో ఋణపీలువు భూయిష్ఠాంశ 1/1840 వ వంతుండును. స్థిరపీలువునకు ఏవిధమగు ఆవేశములేదు. దానిగరిమ ధనపీలువు భూయిష్ఠాంశతో సమానముగా నుండును. అణుగర్భమున ధనపీలువులును, స్థిరపీలువులును దుర్భేద్యమగు దృఢబంధమునందు దగుల్కొనియున్నవి. ఋణపీలువులు గర్భమువెలుపట వదులువదులుగా మేఘములవలె తిరుగుచున్నవి. అణువు యొక్క రసాయన వ్యాపారములకు ఋణపీలువులును, భౌతిక వ్యాపారములకు ధనపీలువులును కారణములైయున్నవి. కాబట్టి అణువుయొక్క బ్రదుకంతయు ఈ ప్రధాన కణములపైననే ఆధారపడి యున్నదని తెలియనగును. ఈ ప్రధానకణములు ఏయేరీతిగా ఎప్పుడెప్పుడు శాస్త్రజ్ఞులచే కనుగొనబడినవో చారిత్రాత్మకదృష్టితో సంగ్రహముగా పరిశీలింతము.

ఋణపీలువులు

పురాతనులగు గ్రీకుశాస్త్రజ్ఞులు అంబరు (Amber) ద్రవ్యమును రాపిడిచేసి విద్యుచ్ఛక్తిని పుట్టించుచుండిరి. అంబరుద్రవ్యమును గ్రీకుభాషలో 'ఎలెక్ట్రాను' అందురు.

దానివలననే విద్యుచ్ఛక్తికి 'ఎలెక్ట్రిసిటీ' అను పేరుగలిగినది. విద్యుచ్ఛక్తి మాత్రామయమైన శక్తి. మాత్రఅనగా ప్రమాణము. అనగా సూక్ష్మాతిసూక్ష్మములగుచున మాత్రల సముదాయమువలన విద్యుచ్ఛక్తి ఏర్పడుచున్నది. ఈ మాత్రనే మనము ఋణపీలువు లేక ఎలెక్ట్రాను అందుము. ఋణపీలువునకంటె తక్కువ ప్రేరణగల మాత్ర మనకు లభింపజాలదు. కనుక ఎలెక్ట్రిసిటీ అనగా ఎలెక్ట్రానుల యొక్క సంయుక్తశక్తి. దీనినే ఋణపీలువాదమందురు.

ఋణపీలువాదమును 1897 లో లోరెంజ్ (Lorenz) శాస్త్రజ్ఞుడు ప్రవేశపెట్టెను. కాని ఎలెక్ట్రానులు మాత్రామయములని మొట్టమొదట ప్రయోగమువలన ఋజువుచేసినవాడు జె. జె. థామ్సన్ పండితుడు (1858).

ఆయనచేసిన ప్రయోగఫలిత మిట్లుండెను. స్వభావసిద్ధముగా వాయువులు విద్యుద్వాహకములు కావు. కాని మనము ఆకాశములో మెఱుపునుచూచుచున్నాము. ఆ విద్యుచ్చేష్ట వాయుమండలమునందే జరుగుచున్నది. కనుక కొంత ఒత్తిడి ప్రమాణముకంటె దిగువను, గాలియందుండు నిరోధకశక్తి విద్యుత్క్రియలను ఆపజాలదని తేలుచున్నది. గాలి ఒత్తిడిని తగ్గించినకొలది విద్యుద్వాహకశక్తి దాని యందు ఎక్కువై గాజుగొట్టములో ఒకవిధమగు కాంతి నిండుచున్నదని కనుగొనబడెను. గాలిఒత్తిడిని 1/10,000 వంతు వరకు తగ్గించి విద్యుత్తునందుండి ప్రసరింపజేసి

నప్పుడు, గాజుగొట్టములో ఋణధ్రువముదగ్గఱ మొట్టమొదట కొంతప్రదేశము చీకటిగానగును. ఇంకను గాలిఒత్తిడిని తగ్గించినయెడల క్రిమక్రమముగా ఈ చీకటిగొట్టమంతటను ఆవరించును. ఈ అవస్థలో ఋణధ్రువమునకు ఎదురుగానున్న గాజుబుడ్డి గోడపైన ఆకుపచ్చనికాంతి ప్రతిఫలించుచున్నట్లు కనిపించగలదు. ఈ ఆకుపచ్చని కాంతియే విచిత్రమైనసంగతి. ఋణధ్రువమునకును ఎదుటి గాజుబుడ్డి గోడకును మధ్య ఏదేని అవరోధము నుంచినయెడల దాని నీడ గోడమీద పడుచుండుటవలన, ఈకాంతి ఋణధ్రువమునుండియే వచ్చుచున్నదని తెలిపోగలదు. ఈ క్రొత్త తేజస్సు ఏమై యుండుననియే గత శతాబ్దమునందు పండితులను కలవరపెట్టెను. అంతవరకు సర్వపదార్థములకు మూడే అవస్థలున్నవని శాస్త్రజ్ఞుల మతమైయుండెను. ఏదేని పదార్థము ఘనరూపమునగాని (పృథ్వి), ద్రివరూపమునగాని (జలము), వాయురూపమునగాని (గాలి) యుండుననియే అప్పటికి శాస్త్రజ్ఞులు తలంచుచుండిరి. ఈ కిరణములు పరిశోధింపబడినతరువాత ప్రికృతి పై మూడు రూపములందేగాక తేజోరూపమునగూడ నుండునని క్రూక్స (Crookes) పండితుడు వచించెను. కాని గోల్డ్ స్టెయిన్ పండితుడు మున్నగువారలు అవి విద్యుచ్చుంబక (Electromagnetic) తరంగ విశేషములనియు, అవి కాంతి తరంగములు, నిస్తంత్రీ తరంగములవంటి తేజస్తరం

గములే యనియు భావించిరి. ప్లకర్, హిట్టార్ఫ్, థామ్సన్ పండితు లనేకములగు పరిశోధనలు గావించి ఈ విషయమై ఈ ఫలితములను కనుగొనిరి.

(నాలుగవచిత్రము చూడుడు).

థామ్సన్‌పండితుడు కనిపెట్టిన అంశములు

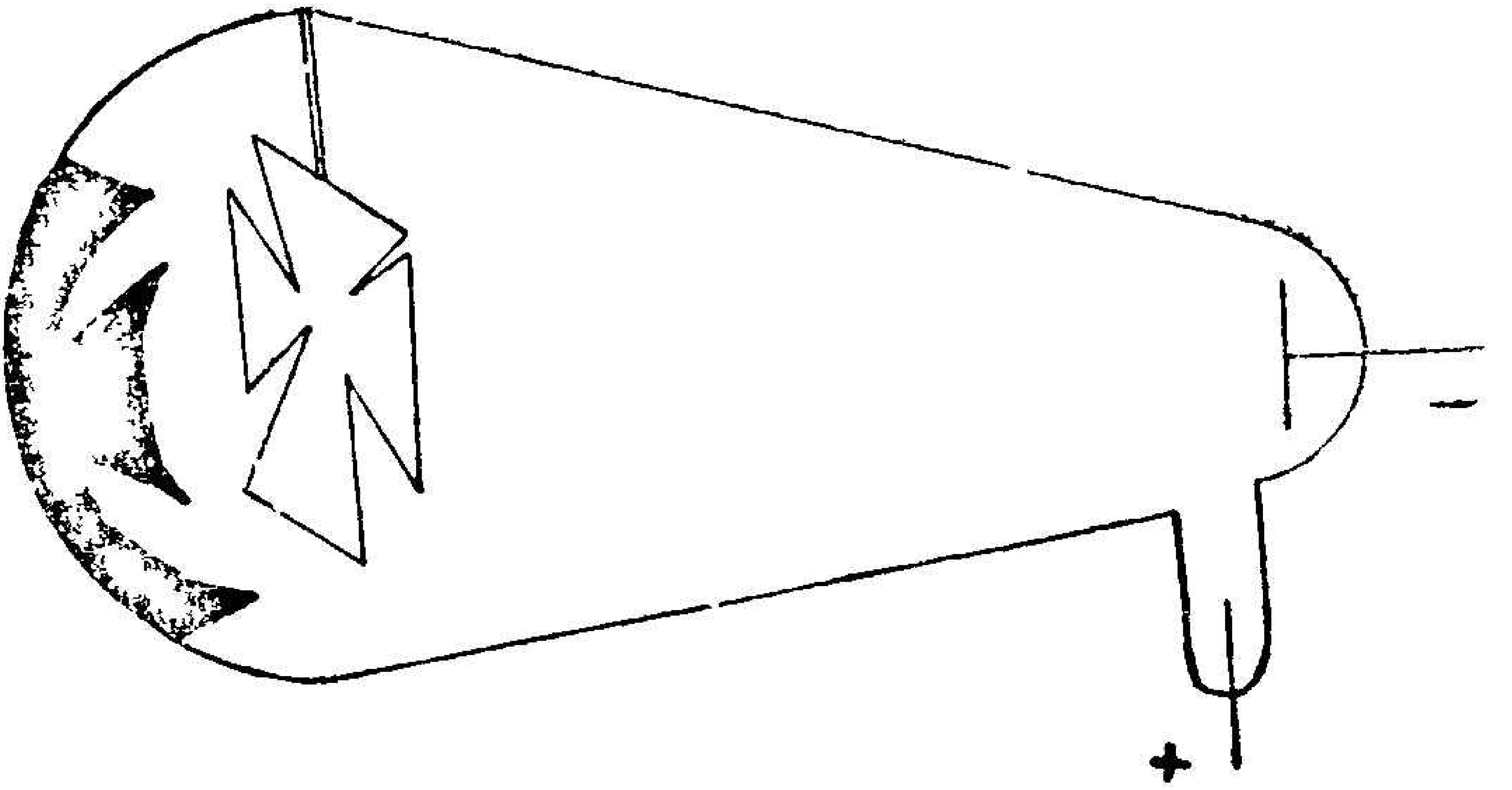
1. ఋణపీలువులు ఋజురేఖలందు పయనించును. అనగా వానిగతి వంకరలేకుండ తిన్నగానుండును. అవరోధ వస్తువుయొక్క నీడ గుణోత్తర సమానముగా (geometrically common) నున్నట్లు ఋజువైనదిగనుక ఈ విషయము నిశ్చయమయ్యెను.

2. చుంబక క్షేత్రములందు (Magnetic field) ఇవి ఒకవైపునకు వంచబడును. కనుక ఇవి కాంతికిరణములు, నిస్తంత్రీకిరణములు, ఎక్స్ కిరణములవలెనే విద్యున్మాత్రామయములు.

3. అవి చుంబకక్షేత్రములందు వంచబడుటవలన వానికి ప్రేరణగూడ కలదు. అవి ఋణధ్రువమునుండి నిర్గమించుటవలన అవి ఋణవిద్యుత్కిరణములు.

4. ఒకవిద్యుత్ క్షేత్రముచేతను, ఆవిద్యుత్ క్షేత్రమునకు సమకోణముగనుండుంచబడిన మఱొక చుంబకక్షేత్రముచేతను ఈ కిరణములను మళ్ళించుటవలన, వాని విద్యుత్ప్రేరణకును భూయిష్ఠాంశకును మధ్యమునసుండు నిష్పత్తిని, వాని గతిత్వర (Vilocity) నుగూడ నిశ్చయింపవచ్చును.

థామ్సన్ పండితుని ప్రయోగము.



+ గుర్తు ధనధ్రువమును — గుర్తు ఋణధ్రువమును సూచించుచున్నవి. గాజుబుడ్డి మధ్యమున వ్రేలాడునది కిరణముల కడ్డముగా నుంచబడిన అవరోధక వస్తువు. గాజుబుడ్డి ఎదురు గోడ పైని నల్లగా కన్పించునదియే అవరోధ వస్తువుయొక్క నీడ ఈ నీడ వస్తువునకు గుణోత్తర సమానముగా నుండును.

5. గతిత్వర/భూయిష్ఠాంశల నిష్పత్తులు ఏవిధమగు నాశ్రియముగల ఋణపీలువులయందైనను ఒకేరీతిగ నుండును. అన్నింటికంటె చిన్నదగు ఉదజని యణువు భూయిష్ఠాంశలో ఋణపీలువు భూయిష్ఠాంశ 1/1840 వ వంతున నుండును.

6. ఋణపీలువునకంటె చిన్నదగు విద్యుత్ప్రేరణ లభించదు.

7. విద్యుత్ప్రేరణలన్నియు ఋణపీలు ప్రేరణను బట్టియే గణించవలయును.

8. సర్వ పదార్థములును ఋణపీలు మయమ్ములై యున్నవి.

1903 లో అబ్రహాము పండితుడు ఎంతటి గతివేగమందైనను ఋణపీలువు తన ఆకారస్వభావములను గోలుపోదని నిర్ణయించెను. 1906 లో కాఫ్‌మన్ పండితుడు ఋణపీలువుయొక్క విద్యుచ్చుంబక భూయిష్ఠాంశ దాని గతిత్వరపైన ఆధారపడి యుండునని నిర్ణయించెను.

కాని ప్రమాణవాదము (Quantum Theory) అమలులోనికి వచ్చినకొలదిని ఋణపీలువు భూయిష్ఠాంశ విద్యుచ్చుంబకము కాదనియు, అది కేవలము విద్యుత్ప్రేరితమైన ఒక సంజ్ఞా విశేషమనియు తలచి శాస్త్రజ్ఞులు దాని అంతర్నిర్మాణము విషయమై ఆలోచించుట మానివేసిరి.

తిరిగి 'భోర్' పండితునియొక్క పరమాణుసిద్ధాంతము ప్రకారమును, డీబ్రోగ్లీపండితుని 'ద్రవ్యముకూడ తరంగస్వభావము గల' దను సిద్ధాంతము ప్రకారమును, ఋణపీలువు విద్యుత్ప్రేరితమైన ఒక ప్రమాణ విశేషమని వైజ్ఞానికులు భావించిరి. అంతేకాని ఇంతవరకు ఋణపీలువుయొక్క అంతర్నిర్మాణము ఇదమిత్థమని ఋజువుచేసినవారెవ్వరును కనిపించరు.

ధనపీలువు (Proton)

రోదసీమండలమున బంతివలె తిరుగుచు అనుక్షణము విసువులేక ప్రయాణము చేయుచున్న ఈ భూగోళమును ఎల్లప్పుడు అన్నిదిశలనుండియు ఏవో కొన్ని విలక్షణ ఖగోళపరిక్రృతులు కొట్టుకొనుచునే యున్నవి. ఉల్కాపాతములు, అశనిపాతములు, కరకలు మున్నగునవి మనకంటె కగుపించుపరిక్రృతులు. ఒక్కొక్కసారి తారకలు భస్మమై ఉల్కలవలె అందలి పదార్థములు మణుగులకొలది బరువుగలముద్దలై. భూమిపై రాలుచుండును. ఇవికాక నిత్యము సూర్యగోళమునుండి ఋణపీలు మయములైన కాంతితరంగములు భూమిని కొట్టుకొనుచునే యున్నవి. నవీన పరిశోధనలు భూమిపై దాడివెడలు ఖగోళశక్తులందు విశ్వమయూఖములను మఱొక విశేషమును వెలువరించినవి.

విశ్వమయూఖములనుగూర్చి మున్ముందు విస్తరించెదము. ఇచ్చటమాత్రము ముఖ్యమగు నొకవిషయమును

తెలిసికొనవలసి యున్నది. ఇటీవల 10 సంవత్సరముల వరకు ఉదజని పరమాణు గర్భమునకు సమాన వ్యవస్థగల ప్రకృతియే ధనపీలువు అనియు ధనాత్మక విద్యుత్తున కదియే మూలమనియు తలంపబడుచుండెను. కాని విశ్వ మయూఖ పరిశోధనలు బయటబడినతరువాత, ఋణపీలువు లందే ధనాత్మక ఋణపీలువులుకొన్నియు (Positrons) ఋణాత్మక ఋణపీలువులు కొన్నియు నున్నవనియు, వీని వలననే ధనాత్మక విద్యుచ్ఛక్తియు, ఋణాత్మక విద్యుచ్ఛక్తియు ఏర్పడుచున్నదనియు నిర్ణయించబడెను. ఋణ సంజ్ఞయు, ధనసంజ్ఞయు ఒకేరీతియగు భూయిష్ఠాంశగల పీలువుల కిప్పుడీయబడుచున్నవి. అనగా ఋణాత్మక ఋణ పీలువునకును, క్రొత్తగా కనుగొనబడిన ధనాత్మక ఋణపీలు వునకును భూయిష్ఠాంశ ఉదజని పరమాణు గర్భములో 1/1840 వంతయి యుండునని గ్రహించునది.

స్థిరపీలువు (Neutron)

స్థిరపీలువులవలననే అణుగర్భము భారతమ మగు చున్నను, వాని ప్రయోజనము కేవలము గర్భభారము గల్పించుటమాత్రమే కాదని చదువరు లెఱుగనగును. గృహనిర్మాణమునందు ఇటుకలమధ్యమున నున్నపుటడుసు చేయుపనినే అణుగర్భనిర్మాణమున స్థిరపీలువులు చేయు చున్నవి. గర్భములోని ధనపీలువులు అన్నియు తుల్యప్రే రణము కలిగియుండుటవలన విద్యుత్సూత్రముల ప్రకా

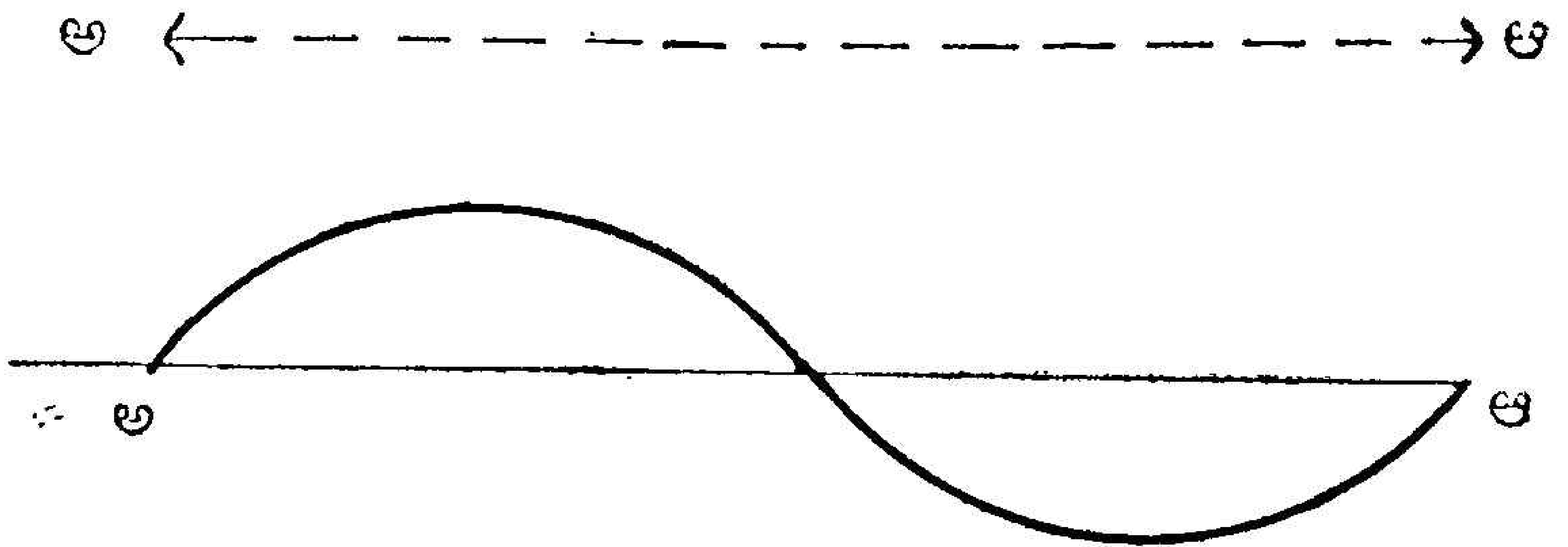
రను అవి వికర్షణముగలిగి ఒకదాని నొకటి తన్నివేసికొనుట కున్ముఖములై యుండును. కాని వానినట్లు చెదరిపోనీయక ఐకమత్యముతో ఒకచోట అవిభక్తకుటుంబము నందువలె నివసించులాగున స్థిరపీలువులు పనిచేయును. నిజమునకు అణుగర్భమున స్థిరపీలు ధనపీలువులు దంపతులవలె నివసించుచు అత్యంత మైత్రి కలిగియుండును. ఈ విషయమునుగూర్చి విపులముగా ఆఱవ అధ్యాయమున చర్చింపబడును. ప్రస్తుతము వివిధములగు కాంతితరంగములకు అణువునకు గల సంబంధమునుగూర్చి కొంచెము విమర్శింతము.

అందఱును ఆకాశములో ఇంద్రధనుస్సును చూచియేయుందురు. అందులో ఊదా, నీలి, పసుపు, ఎఱుపు మొదలగు ఏడురంగులున్నవి. మనము నిత్యము చూచు సూర్యకాంతిలోకూడ ఈ ఏడురంగులును ఇమిడియేయున్నవి. అందువలననే సూర్యునకు సప్తాశ్వుడని పేరువచ్చినది. సూర్యకాంతిని మూడు పలకలుగల గాజుముక్క నుండి చూచినయెడల మనకీ కిరణపింఛము స్పష్టముగా కనిపించును. గాజుముక్క చేయు పనినే ఆకాశములో నీటితుంపరలు చేయుచున్నవి. నీటితుంపరలపై సూర్యరశ్మి ప్రతిఫలించినప్పుడు ఈ ఏడురంగులును మనకు ఇంద్రధనుస్సు రూపమున కనిపించును. కాంతిలో ఏడురంగులను విడదీసి చూపు గాజుముక్కను రశ్మివిభాజని అందురు.

5 వ చిత్రము. 129 వ పేజికెదురుగా

కాంతి తరంగము.

అ ← – – – – – – – – – – – – – – → ఆ



పాముపరుగును చాలమంది చూచియే యుందురు. దాని నడక కఱ్ఱవలె తిన్నగా నుండదు; పై చిత్రములోని వక్రరేఖవలె మెలికలై యుండును. పటములో మధ్యరేఖపైన పాము నడచుచున్నదనుకొనుడు. దాని తల 'అ' అను బిందువుదగ్గఱ నుండి వక్రరేఖ వెంబడి పోయి తిరిగి మధ్యరేఖ యొద్దకు చేరుసరికి పైనున్న సగమును అచ్చటనుండి 'ఆ' అను బిందువు దగ్గఱకు చేరుసరికి క్రిందనున్న సగమును ఏర్పడి ఆ రెండు సగములు కలిసి యొక మెలిక పూర్తియగుచున్నది. ఉత్తరార్ధ దక్షిణార్ధములను కలిపిన యెడల దాని నడకలో ఒకపూర్తియైన అవృత్తము (Cycle) ఏర్పడుచున్నది. పాముతల 'అ' మొదలుకొని 'ఆ' కడకు చేరుటకు అనగా ఒక అవృత్తము పూర్తిచేయుటకు సెకనులో 60 వంతు కాలము పట్టినదనుకొనుడు. అనగా ఒక్క సెకనులో అది 60 అవృత్తములను పూర్తిచేయగలదన్నమాట. అనగా 60 పూర్తిమెలికలు తిరుగగలదన్నమాట. ఈ వేగమునే కంపవేగము లేక పౌనఃపున్యము అందురు. పైపాము నడక ఎట్లో విద్యుత్తు, కాంతి మున్నగు తరంగ గాములగు శక్తుల గమనము కూడ నట్లే. పైనచెప్పిన పామువలెనే విద్యుద్గమనమును కూడ లెక్కించిన దాని పౌనఃపున్యము (Frequency) సెకనునకు 60 అవృత్తములు అగును. (60 Cycles per second)

కాంతి తరంగరూపమున ప్రసరించును. ఐదవ పటములో 'అ—ఆ' ల నడుమనుండు పొడవును తరంగమందురు. ఈ తరంగములయొక్క పొడవు ననుసరించి కిరణములయొక్క స్వభావముకూడ మారుచుండును. కిరణములనేకవిధములుగా నెఱుగబడినను అన్నియును కాంతికి సంబంధించినవే యున్నవి.

ఋణధ్రువ కిరణములు (Cathode rays)

ఈ కిరణములు ఋణపీలువుల మయములైయుండును. ఇవి గాజుబుడ్డిలోని వాయువుల ఒత్తిడిని తగ్గించినప్పుడు ఋణధ్రువమునుండి బయలువెడలు నీలిదారములవంటి కిరణములు. గాజుబుడ్డి బయట విద్యుచ్ఛుంబకావరణములను కల్పించుటవలన ఈ కిరణములకు వ్యావర్తనము కల్పించవచ్చును.

ధనధ్రువ కిరణములు (Auode rays)

వీనిని గోల్డ్‌స్టెయిన్ శాస్త్రజ్ఞుడు 1886 లో కనుగొనెను. పరిశిష్టవాయువులనగా (Rarefied gasses) గాజుగొట్టమును వాయుశూన్యముగావించినను, ఇంకను అందులో మిగిలిపోవు వాయులవములు. పైనిచెప్పిన ఋణపీలువులు గాజుబుడ్డిగుండా ప్రయాణించునప్పుడు అవి పరిశిష్టవాయువులయందలి కణములతో తారసిల్లి వానిని విద్యుత్ప్రేరితములుగా చేయును. అప్పుడు ఆ కిరణములు ధన విద్యుచ్చే

తనములై ఋణధ్రువమువైపున కాకర్షింపబడును. వాని కితరమార్గము లేనిచో ఋణధ్రువముతో సంఘట్టనచెంది అవి అందులో మగ్నములైపోవును. కాని గోల్డ్‌స్టెయిన్ పండితుడు ఋణధ్రువముగుండా అవి బయటికిపోవుటకై కొన్నిరహదారులేర్పఱిచెను. ఈకుల్యలద్వారా బయటికిపోయిన కిరణములను కుల్యాకిరణములు (Canal rays) అందురు.

ఇంకను మఱికొన్ని పరిస్థితులందు ధనధ్రువమునుండి విడిబడి ధనాత్మోన సమన్వితములై ధనవిద్యుత్ప్రేరిత కిరణములు బయటికి వెడలును. ఇవికూడ విద్యుచ్చుంబక క్షేత్రప్రయోగమున పరావర్తితములగును. వీనినే ధనధ్రువ కిరణములందురు.

ఎక్స్ కిరణములు

రాయిన్‌ట్జెన్ శాస్త్రవేత్త 1895 లో ఈ కిరణము లను కనిపెట్టెను. ఈ కిరణములుకూడ విద్యుచ్చుంబక విశేషములేవైనను వీనితరంగములు సూర్యరశ్మికంటె చాల పొట్టివై యుండును. తరంగమునిడుపు పొట్టిదైనకొలది దాని చొరవ లేక వేధకశక్తి అత్యధికమగుచుండును. ఋణ ధ్రువ కిరణము గాజుబుడ్డియొక్క పార్శ్వముపై కొట్టు కొని చితికిపోయినప్పుడుగాని, లేక అందులకై ప్రత్యేక ముగా నమర్పబడిన ప్రతికూల ధనధ్రువము (Anti-cathode)ను కొట్టుకొనుటవలన మరల్ప బడినప్పుడుగాని

ఎక్స్‌కిరణములు పుట్టును. సంభావ్యశక్తి (Potential) నతిశయము చేసినకొలదిని ఈ కిరణముల వేధకశక్తి కూడ అతిశయించు చుండును.

ఈ కిరణముల కెంతదూరవ ఆవశ్యకము అను విషయము ఏ ద్రవ్యమునుండి ఆ కిరణములు దూచ్చుకొని పోవలయునో దానిపై నాధారపడియుండును. ద్రవ్యములందలి యణుభారములు అన్నియు ఒకేరీతిగా నుండవుకాబట్టి, ద్రవ్యము భారతమమైనకొలది అందుండి దూచ్చుకొని పోగలుగుటకు కిరణములకుగూడ వేధకశక్తి అధికతరముగావలసియుండును. మానవదేహములోని చర్మమునందలి యణువులకంటె ఎముకలయందలి యణువులగౌరవమెన్నో రెట్లు అధికము. ఎముకలలో ఎక్కువ లోహాణువులుండుటవలన కిరణములు చర్మములోను మాంసములోను ప్రవేశించినంత సులభముగా ఎముకలనుండిదూచ్చుకొనిపోలేక వాని ఉపరిభాగమునందే ఆగిపోవును. కాబట్టి రేడియో అస్థిచ్ఛాయా చిత్రములలో కిరణములు దూరబడినతావులు నల్లగను దూరబడనితావులు తెల్లగను కన్పించుచుండును. ఈ కిరణములు వైద్యశాస్త్రమునందు పెక్కురీతులుగా అమోఘములగు పనులను గావించుచున్నవి.

చిచ్ఛక్తి (Radio-activity)

1896 వ సంవత్సరములో హెన్రీ బేకరెల్ పండితుడు వరుణద్రవ్యమునందు చిచ్ఛక్తి కలదని కనుగొనెను.

అతడు వరుణముతో మిశ్రమగు ద్రవ్యములను ఛాయా చిత్రములనుతీసి పరిశీలించగా వానిలో నొక క్రొత్తవిధమగు కిరణములున్నట్లు కనిపించెను. ఈయనతరువాత రూధర్‌ఫర్డు, క్యూరీదంపతులు, సోడీ శాస్త్రజ్ఞుడు ప్రయోగములుగావించి ఈ యద్భుత విషయమును పరిశోధించిరి. వారి పరిశోధనవలన బయలుపడిన విషయములివి.

వరుణము (uranium) నందలి యణువులు నిరంతరము తమకుతామే పేలిపోవు చుండుటవలన తద్గర్భముల నుండి కొన్ని కాంతికిరణములు నిర్గమించుచున్నవి. ఈ కిరణములు అద్భుతమయిన శక్తి కలవి. ఇచ్చట ఈ కిరణములనుగూర్చి మాత్రమే ప్రస్తావించెదము.

వరుణ మిశ్రద్రవ్యమునుండి బయలు వెడలుచున్న కిరణములకు మొదట పరిశోధకులు, ఆల్ఫాకిరణములు, బీటాకిరణములు, గామాకిరణములు అని నామకరణములు గావించిరి.

ఈ కిరణముల విభాగము, వానిలోనుండు వేధకశక్తి యొక్క తీవ్రతననుసరించి చేయబడెను. ఆల్ఫాకిరణములు సులభముగా ప్రతిఘటింపబడును. సాధారణముగా బీటా కిరణములకంటె 100 రెట్లు వేధకములై గామాకిరణములును, ఆల్ఫాకిరణములకంటె 100 రెట్లు వేధకములై బీటాకిరణములును ఉండును. ఆల్ఫాకిరణములకు ఒకసన్నని అల్యూమినము రేకు అడ్డముగానుంచినను, అవి ఆగిపో

వును. గామాకిరణములన్ననో కొన్ని సెంటిమీటర్ల దళసరిగల సీసపుపలకనుండి చొచ్చుకొనిపోయికూడ అడుగునగల ఛాయాచిత్రపట్టకముపైన తమ చిత్రములను కన్పింపజేయగలవు.

ఆల్ఫా కిరణములు (Alpha rays)

ఇందులో ధన విద్యుత్కణములుగూడ నుండుటచేత, ఋణధ్రువ కిరణములను మళ్లించినంత సులభముగా వీనిని విద్యుచ్చుంబక క్షేత్రములందు మళ్ళించుటకు సాధ్యము కాకపోయెను. అందువలన ఋణధ్రువ కిరణములలోని ఋణపీలువుల కలయికకంటె నిబిడమగు కలయిక ఈ కిరణములందు గలదని కనుగొనబడెను. ఆల్ఫా కిరణములనగా ధనప్రేరితములైన సౌర పరమాణువుల సముదాయము అనవచ్చును.

బీటా కిరణములు (Beta rays)

పరిశోధనల ఫలితముగా వీనిలోగుండ ఋణపీలువులే ఉన్నట్లు కనుగొనబడెను. కాని ఋణధ్రువ కిరణముల కంటె నివి గతియందు త్వరితములై యున్నట్లుగా ద్యోతకమయ్యెను. విపుల పరిశోధనలమూలమున బీటాకిరణములలో రెండు తెగలున్నట్లుకూడ కననయ్యెను. మొదటితెగ కిరణములలో కిరణ విచ్ఛిత్తివేగము తెగింపులేనిదై యుండెను. రెండవ తెగలో ఋణపీలువులు

గుత్తులుగుత్తులై తెరెంపులుగలిగి యున్నట్లు కనిపించెను. అణుగర్భములందు ఈ రెండవరకము కిరణములు కనిపించ కుండుటచేత అవి అప్రధానములైనవని శాస్త్రజ్ఞులు తలంచిరి. బయటిఋణపీలుమండలమునందే అవికనిపించుచుండెను.

గామా కిరణములు (Gama rays)

వైద్యుతావరణమునందుగాని, చుంబకావరణమునందుగాని మళుపునకు సాధ్యపడక తీవ్రమగు వేధకశక్తి గలవై, ఎక్స్‌కిరణములకు సన్నిహితములైనవి గామాకిరణములు. ఇవి మిక్కిలి యుహ్రస్వ తరంగములు కలవి.

విశ్వమయూఖములు-ధనాత్మకఋణపీలువులు (Cosmic rays - Positrons)

ధనపీలువులయొక్కయు, ఋణపీలువుల యొక్కయు భూయిష్ఠాంశలందుగల భేదమునకు గల కారణములను కనిపెట్టుటకై శాస్త్రజ్ఞులు ముప్పతిప్పలు పడిరి. ఇది చాలా చిక్కుప్రశ్న. ఇప్పటికి అమలులోనున్న సిద్ధాంతములన్నియు వానియందలి ప్రేరణవిషయమై ఏకాభిప్రాయము గలిగియున్నవి. కాని ఈ సిద్ధాంతము లన్నింటికి అందక, అన్నివిధములగు ప్రేరణ వ్యాపారములకును అడ్డముగానడచు ప్రతికూల శక్తులుగల విలక్షణములగు కొన్ని కణములు కనిపించుచు మాటిమాటికి ప్రయోగములందు

చిక్కులు గల్పించుచుండెను. ధనాత్మకములై కొన్నియు, ఋణాత్మకములై కొన్నియు, ఈ క్రొత్తకణములు రెండురకములుగానుండెను. క్రొత్తగా కనుగొనబడిన ఈ ధనాత్మక ఋణపీలు పరిశోధనలవలన ఇంతవరకములులోనున్న విద్యుచ్ఛాస్త్రములు తారుమారగుటయేకాక, అభూతమైన ప్రకృతిశక్తులుకూడ బయలుపడెను. పరమాణు విజ్ఞానమునందు అతిమాత్రమైన విశ్వరహస్యములను వెల్లడించిన విశ్వమయూఖముల చిత్రచరిత్రమును ఈసందర్భమునకొంచెము విపులముగా తెలుపవలసి యున్నది.

సహజముగా వాయువులు విద్యుద్వాహకములు గావు. కాని బాగుగా ఒత్తిడిని తగ్గించి వానిగుండా విద్యుచ్ఛక్తిని పంపుటవలనగాని, విద్యుచ్చుంబక కిరణములచేత వానిని ప్రజ్వలింప జేయుటవలనగాని వాయువులకు విద్యుద్వాహకశక్తి కల్పింపవచ్చును. విద్యుచ్చుంబక కిరణములు అణువులనుండి వానియందలి ఋణపీలువులను విభాగముచేయును ఇట్లు వేఱుచేయబడిన ఋణపీలువులును పరిశిష్టాయోనీకణములును, వైద్యుతావరణ కల్లోలమువలన సంచలించును. ఈ ప్రజ్వలనములను, తేజస్సును, దాని ... ణములను కనిపెట్టుటకుగాను ఇరువైపుల ధ్రువములనమర్చి వాయుపూరితములుగా నొనర్పబడిన గాజుబుడ్లు అయోనికోష్ఠములుగా నుపయోగింపబడును. ఈ తేజస్సుయొక్క బలమును, అయోనీ వాహినిచేత కొలువవలసి యున్నది. అట్లు కొలుచుటకై తేజస్సు గాజుబుడ్డిలో లేకుండినప్పుడు,

అయోనీ ప్రవాహము లేశముకూడ గాజుబుడ్డిలో మిగిలి యుండలేదని మనము నిర్ధారింపవలసి యున్నది.

అట్టిస్థితిలో గాజుబుడ్డెన్నడును సంపూర్ణముగా అయోనీప్రవాహ రహితములుగా నుండుటలేదనియు, ఎంత గా ప్రయత్నించినను ఎచ్చటినుండియో క్రొత్తప్రవాహ ములు మరల మరల గాజుబుడ్లలో ప్రవేశించు చున్నవని యును శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొనిరి. ఈ పరిశిష్టప్రవాహములు, గోడోంతర స్థిరతములై యుండునని శాస్త్రజ్ఞు లూహిం చిరి. వీనినాపుటకై గాజుబుడ్లకు దళమైన సీసపురేకును కవ చముగా దొడిగిరి. కాని ఆ కవచముకూడ ఈ అయోనీకర ణమును సంపూర్ణముగా ప్రతిఘటింప జాలనిదయ్యెను. కాబట్టి ఈ క్రొత్తకిరణములు ఇంతకుపూర్వ మెఱుగబడిన గామా కిరణములకంటె కూడ తీవ్రతర వేధకశక్తి గల వని భావింపబడెను. 1903 లో రూథర్ ఫర్డ్, మేక్ లినన్ పండితులు ఇవి భూసంబంధములు గావని భావించిరి. ఇవి భూసంబంధములే యైనయెడల నేలమట్టమునుండి ఆకసములో కొంత ఎత్తునకు వెళ్ళి ప్రయోగములను చేసినయె డల ఈ కిరణములు అంతర్హితములగునని శాస్త్రజ్ఞులూహిం చిరి. కాని నేలమట్టమున కెగువనుగూడ ఈ కిరణప్రవా హము అరికట్టబడుట లేదని 1909 లో గోకెల్ పండి తుడు కనుగొనెను. 1912 లో హెస్ పండితుడు ఆకాశ ములోనికి 5 కిలోమీటర్లవరకు గాలిగుమ్మటములలో ఎగిరి

ఒక ఎలెక్ట్రోస్కోపుతో ప్రయోగములు చేసెను. అచ్చట కూడ అది భూమిమీద ఉన్నప్పటికంటె ఎక్కువగా విద్యుద్విసర్జనము చేయుచున్నట్లు కనిపించెను. అంతేకాక అవి పగలెంత తీవ్రముగా కలుగుచున్నవో రాత్రికూడ అంతే తీవ్రముగా కలుగుచుండుటచేత ఈకిరణప్రసారములు సూర్యునినుండి కలుగుటలేదని యాతడు తెలిసికొనెను. 1914 లో కోల్ హూర్స్టర పండితుడును, 1935 లో మిల్లికాన్, టిజార్డ్, రిజెనర్ పండితులును 30 కిలోమీటర్లవరకు గాలిలో ఎగిరినిలిచి ఈ పరిశోధనలు సాగించిరి. మిల్లికాన్, రిజనర్ పండితులు కాలిఫోర్నియాలో మ్యూర్ సరస్సులో 500 మీటర్లలోతున విద్యుద్యంత్రములతో ఈ ప్రయోగములు గావించిరి. కాని అచ్చటకూడ ఈ కిరణములు ప్రత్యక్షమగుచునే యుండెను.

అయినను పయినజరిగిన ప్రయోగము లన్నింటియందును శాస్త్రజ్ఞులు ఈకిరణములు భూమట్టమును చేరుచున్న కొలది తమ వేధకశక్తిని కోల్పోవుచున్నవని కనుగొనిరి. భూగర్భములోను, నీటియందును అవి బలహీనము లగుచున్నవనికూడ తెలిసికొనిరి.

శాస్త్రజ్ఞులు ఆగడపలు (Milky way) లేనప్పుడును ఆగడపలున్నప్పుడును ఈ ప్రయోగములను జరిపిరి. రెండు తరుణములందును ఈ కిరణములు అవిచ్ఛిన్నముగా వచ్చుచుండుటచేత విశ్వమయూఖముల ఉత్పత్తిస్థానము

ఆగడపల కెగువనేకాని దిగువను కాదనియు, అవి భూమి యందుగాని, ఆకాశమునందుగాని, సూర్యునియందుగాని పుట్టుటలేదనియు గ్రహించిరి. కొందఱివి గాలినుండియే పుట్టుచున్నవనియు, కొందఱివి తారాంతర్గత తేజోవిశేషములనియు ననిరి.

కాని వీనిలోని ధనాత్మకకణముల గతులు పడమటికిని, ఋణాత్మకకణముల గతులు తూర్పునకును ఏర్పడుచుండుటచేత భూమండలముయొక్క చుంబకావరణ పరిస్థితులనుబట్టి గుణింపగా, ఈకణములు విద్యుత్పూరితములనియు వీనిలో చాలాభాగము ధనవిద్యుత్పూరితములనియు తెలిసికొనిరి. వీనినే (Primary Proton) ప్రధాన ధన పీలువులని వ్యవహరించిరి.

ఈ ప్రధానపీలువులు గోదసిలో ప్రయాణించునప్పుడు అనేకములగు అప్రధానములగు కణములను పుట్టించును. వానిలో చాలవరకు ఋణపీలువులుండును. ఈసంగతి ఆండర్సన్ పండితుడు కనిపెట్టెను. ఆయన తీసిన ఛాయాచిత్రములలో వర్తుల పథములలో ఇరువైపులకు చీలి రెండుజాతులగు కణములు పరువెత్తిపోయిన దారులు కనిపించెను. ఆ దారులు రెండును ఋణపీలువుల దారులవలెనే ఉండుటవలన ఆ పోయెడికణములు ఋణపీలువులే యని దృఢమయ్యెను. కాని అవి రెండును రెండువైపులకు పోవుచుండుటవలన అవి రెండును ఒకేవిధమగు ఋణపీలు

వులవలన ఏర్పడినవి కావని తలంపవలసి వచ్చెను. కాబట్టి అందులో ఒక తెగ ధనాత్మక ఋణపీలువులనియు (Positrons), రెండవతెగ ఋణాత్మక ఋణపీలువు లనియు (Electrons) వివక్షితము చేయబడెను. వీనిస్వభావములు వేఱుగా నుండుననుటకు నిదర్శనమొకటి కలదు. ధనాత్మక ఋణపీలువులు, ఋణాత్మక ఋణపీలువులు అంతరాళములో ఒకదానితో నొకటి తారసిల్లినప్పుడవి ఒండొంటిని పరిమార్చుకొనును. వానిలోనిశక్తి కాంతి తరంగరూపమున నిర్గమించును. కాబట్టి కొన్ని పరిస్థితులలో అతి తీవ్రశక్తిగల కాంతితరంగములందుకూడ ఈ 'ద్వయి' అనగా ఋణాత్మక ఋణపీలువు + ధనాత్మక ఋణపీలువు కలిసియుండుట అసంభవముకాదని నిరూపించబడెను. కాని ప్రపంచములో ఋణాత్మక ఋణపీలువులే ఎక్కువగా నున్నవనుట నిర్వివాదాంశము. సామాన్యముగా ఇతరములగు నణువు లన్నింటికంటెను విశ్వమయూఖములందలి పీలువులు మిక్కిలి తీవ్రములయినవి.

ఇవి ఒకటిమొదలు పదుమూడు సెంటిమీటర్ల మందముగల సీసపు పలకనుండికూడ దూసికొని పోగలవు.

విశ్వమయూఖములందు బయలుదేరెడు అయోనీకరణవేగము ఉన్నతప్రదేశమునుండి క్రమముగా నిమ్న ప్రదేశమునకు దిగెడుసరికి మందగించిపోవుచున్నది. సముద్రమట్టమునుండి నీటిఅడుగున 30 అడుగుల లోతునకు పోవు

సరికి నూటికి డెబ్బదిపాళ్ళు ఈ కిరణములకుండు అయోనీకరణశక్తి అదృశ్యమై పోవుచున్నది. 5 బిలియనుల వోల్టుల కంటె తక్కువ శక్తిగలదైన ఏ విశ్వమయూఖమైనను సముద్రమట్టమునకు దిగువను తన అయోనీకరణ ప్రభావమును చూపింపనేరదని తెలియనగును. దీనినిబట్టి సముద్రమట్టమున లభ్యమగు విశ్వమయూఖములందు నూటికి డెబ్బదవవంతు గలయవి 5 బిలియనుల ఎలెక్ట్రాను వోల్టులకంటె తక్కువగుశక్తినే కలిగియుండునని ఊహించవచ్చును. నీటి అడుగున 300 అడుగుల లోతునకు జేరుసరికి విశ్వమయూఖములకు అయోనీకరణశక్తి 90 పాళ్ళు చెల్లిపోవునని మిల్లికాన్, కెమెరాను పండితులు కనుగొనిరి. అనగా సముద్రమట్టముననుండు విశ్వమయూఖములందు నూటికి రెండుపాళ్ళవరకైనను 5 బిలియనుల ఎలెక్ట్రాను వోల్టులశక్తి గలవై యుండవని అర్థమగుచున్నది. విశ్వమయూఖములలో బహువిధములగు కణములున్నవి. అందలి ప్రచండకణములు చాల భాగము, ధనాత్మక ఋణపీలువులు (Positrons) ఋణాత్మక ఋణపీలువులు (Negatrons) అయి ఉన్నవి. ప్రచండశక్తిగల ధనాత్మక ఋణపీలువుల కంటె ప్రచండశక్తిగల ఋణాత్మక ఋణపీలువులు సులభముగా సీసములో లీనమైపోవును. సముద్రమట్టమున కనుపడుచు, ఒక బిలియనునుండి పది బిలియనులవరకు ఎలెక్ట్రాను వోల్టులశక్తి గలిగిన విశ్వమయూఖముల సముద్రా

యములో రమారమి అర్థభాగము 14 సెంటిమీటర్ల దళసరిగల సీసపు పలకనుండి దూఱిపోగల వేధకశక్తి గలిగి యున్నవనియు, అతిమాత్ర దాహకశక్తియు, అతితీవ్ర వేధకశక్తియు గల ప్రచండ ప్రకృతికణములు సముద్ర మట్టమున దొరకు విశ్వమయూఖములందు లభించుచున్న వనియు, లీప్రిన్స్, రిన్‌జెంట్, జీన్‌క్రుసార్డ్ పండితుల పరిశోధనలవలన బయటపడెను. కాని సముద్రమట్టమున లభ్యమగు ఈ ప్రచండకణములను సామాన్యధనపీలువులు, ఋణపీలువులనుండి వేఱుపఱచి గుర్తించుట దుర్ఘటము. 1934 వ. సంవత్సరమున ఈ కిరణములందే ఎక్స కణములని మఱొక క్రొత్తవిధములగు కణములుకూడ నున్నట్లు ఏండరుసన్, నెడ్డరు పండితులు కనుగొనిరి. వానికి ఏన్డరుసన్ మెసాట్రోను (Mesotron) అని నామకరణము చేసెను. మెసాట్రోనులనగా మరణోన్ముఖమైన విశ్వమయూఖమని చెప్పదగును.

ఉత్తరోష్ణ మండలములో ఎక్కడ బయలుదేరినను దక్షిణముఖునులై భూమధ్యరేఖ కడ్డముగా ప్రసరించు విశ్వమయూఖములు, భూమధ్యరేఖను దాటునప్పుడు మాత్రము వాని ఆధిక్యములందు మార్పులను సూచించుచు న్నట్లు కనుగొనబడినది. వాతమండల పరిశీలనమువలన విశ్వమయూఖములకు అంశరేఖలవలన మార్పులొందవునని కనుగొనబడెను. నెహార్ పండితుడు మదరాసువచ్చి ఇండి

యన్ మెటీరియా లాజికల్ డిపార్టుమెంటు సహాయముతో ఈ అంశ రేఖా ప్రభావములపై పెక్కు పరిశోధనలు చేసెను.

పరమాణుబాంబులోనుండి బయలువెడలి 10 బిలియను ఎలెక్ట్రాను వోల్టులశక్తితో నిర్గమించు ప్రతి వరుణాణువు భూమిలో కొన్ని అడుగులలోతునకు మాత్రమే చొచ్చుకొని పోగలదుగాని, విశ్వమయూఖము 10 బిలియను, బిలియనుల ఎలెక్ట్రాను వోల్టుల శక్తిగలదై, భూగర్భములోనికి కొన్నివందల అడుగుల లోతునకుగూడ చొచ్చుకొని పోగలదని కనుగొనబడినది. తన జీవితమునంతయు దరిదాపు ఈ విషయమునందే వినియోగించిన మిల్లికాన్ పండితుడు, తారామండలమునందుగాని, ద్రవ్యమయసృష్టి హెచ్చుగానుండు బ్రహ్మాండ గోళమునందు మరే భాగములోగాని, విశ్వమయూఖములు పుట్టుటలేదనియు, జన్మస్థానమునుండి బయలుదేరి వచ్చుటలోకూడ అవి ద్రవ్యమయ మార్గముల ద్వారా వచ్చుటలేదనియును, సూర్యమండల చుంబక క్షేత్రమును ప్రవేశించు సరికవి వక్రగతు లగుననియు తెలిపియున్నాడు. విశ్వమయూఖముల ఉత్పత్తి విశేషములనుగుఱించి అనేకములగు ఊహాపోహ లమలులోనున్నవి. స్వర్మండలమునందంతటను సమానముగా వ్యాపించియుండుటవలన అవి స్వర్మండలముయొక్క విద్యుత్ స్థాపక క్షేత్రము (Electrostatic field) లో పుట్టుటలేదని

కొందఱు భావించిరి. నీహారిక (nebulae) లందు సూక్ష్మ రూపముననున్న బోరోను, బొగ్గు, నత్రిజని, ప్రాణవాయువు, అల్యూమినము, సిలికాను ద్రవ్యముల యొక్క పరమాణువులు వ్యక్తిత్వ పర్యంతము నశింపగా అందుండి బహిర్గతమగు శక్తి మార్పొంది విశ్వమయూఖముల ఆకారము దాల్చుచున్నదని ఈన్‌స్టైను మొదలగు పండితులు భావించిరి. ఇప్పటికి కనుగొనబడిన విశ్వమయూఖముల యందు గోచరించు ఋణపీలువులు ధనాత్మకములుగా కూడ కనుపట్టుచున్నందున సూక్ష్మసృష్టిలోని భౌతిక ద్రవ్యముల యందుండు పరమాణువులు నశించుటవలననే విశ్వమయూఖములు పుట్టుచున్నవను సిద్ధాంతమే అన్నిటిలోను ఇప్పటికి యుక్తియుక్తముగా నున్నదని మిల్లికాన్ పండితుడు భావించెను. విశ్వమయూఖముల గుట్టుమట్టులను కనుగొనుటకై నానాదేశములయందలి శాస్త్రజ్ఞులును విశేషముగా కృషిచేయుచున్నారు. మన దురదృష్టవశమున ఇంతవరకు భారతదేశమున ఎవ్వరును ఈ పరిశోధనను సాగించుటకై పూనుకొనలేదు. ప్రభుత్వముకూడ ఈ కార్యమునకు ప్రోత్సాహమిచ్చుటలేదు. 1946 వ సంవత్సరమునుండియు రషియా విశ్వమయూఖములను పగ్గములు వేసి పట్టుకొనుటకై ప్రఖ్యాత పండితుడగు డాక్టరు వెక్స్లల్లరును అతని అనుచరులతో పంపి పామీరుపీఠభూమిలో తీవ్రకృషి చేయుచున్నది. వారి ప్రయత్నములుకూడ ఫలించుచున్నవని వార్తలు వినుచున్నాము.

రశ్మివిభాజనియోగము

ముక్కోణములుగల గాజుముక్కనుండి సూర్యకాంతిని ప్రతిఫలింప జేసినయెడల అది ఇంద్రధనుస్సులో వలెనే ఏడురంగులు కనిపించుననియును, కాబట్టి సూర్యరశ్మి కిరణపింఛములనియును లోగడ వ్రాసియుంటిమి. ఇప్పుడు ఈ కిరణపింఛ యోగమునకును పరమాణు శక్తులకును గల సంబంధమును వివరించెదను.

ముక్కోణపు గాజుముక్కలో ప్రతిఫలించెడి సూర్యరశ్మియందు ఈ దిగువ వివరింపబడిన వర్ణమాల మనకంటికి కనుపించును.

1. ఊదా (ధూమలము) — Violet.
2. అతినీలము (నీలిమందురంగు) — Indigo.
3. నీలము — Blue.
4. ఆకుపచ్చ — Green.
5. పసుపుపచ్చ (పీత) — Yellow.
6. నారింజ (నారంగ) — Gange.
7. ఎఱుపు (లోహిత) — Red.

ఎఱుపునకు, ఊదాకు వెలుపట రెండురంగులున్నవి. మొదటి ధూమలవర్ణమునకు పైనుండురంగును (బహిర్ధూమల వర్ణము (Ultra-Violet) అందురు. చివరి ఎఱుపునకు దిగువనుండు వర్ణమును (Infra Red) అంతర్లోహితవర్ణము

నందురు. ఈ వర్ణములగల కిరణములుగాని కాంతులుగాని మనకు గనిపించవు. సామాన్యముగా మనకంటికి కనిపించు కాంతికి ఒక పరిమితిగల పౌనఃపున్యము లేక కంపవేగము (frequency) ఉండవలయును. పైనుదహరింపబడిన ఏడు రంగులకును ప్రత్యేకములగు పౌనఃపున్యము లున్నవి. మొదటి ఊదారంగు పౌనఃపున్యమునకంటె ఎక్కువ కంప వేగముగల కాంతిగాని, చివరి ఎఱుపురంగుయొక్క కంప వేగమునకంటె తక్కువ పౌనఃపున్యముగల కాంతిగాని మన చర్మనేత్రములకు కనిపించదు.

దృశ్యమానములయిన కిరణములలో లోహిత కాంతి తరంగములు అతి దీర్ఘములు. ధూమలకాంతి తరంగములు అతిహ్రస్వములు. ఒక సెంటిమీటరును 10 కోట్ల భాగము లుగా చేసినయెడల అందులో ఒకభాగమును ఆంగ్‌స్ట్రిమ్ యూనిట్ లేక A.U. అందురు. లోహితకాంతి తరంగప్రి మాణము ఒక సెంటిమీటరులో 76 మిలియనులలో ఒక వంతు అనగా 76×10^6 సెం. మీ. =7600 A.U. లుకలిగి యుండును. ఈకాంతి రంగులు మారినకొలది, అనగా ఆకు పచ్చన, పసుపుపచ్చన, నీలము, ఊదా రంగులలో ప్రస రించినప్పుడు తరంగములనిడివి రమారమి 3800 A. U: లవరకు తగ్గును. కాంతితరంగములు 3800 A. U. లకంటె తగ్గిపోయినయెడల మనుష్యుల కంటితెరలపై ప్రతిఫలించ నేరవు; అనగా కనిపించవన్నమాట. అంతర్లోహిత కిరణ

ములకును, బహిర్ధూమల కిరణములకును మధ్యముననుండు దృగ్గోచర కాంతితరంగములపొడవు ఒక సెంటిమీటరులో 70 మిలియనులనుండి 40 మిలియనులవంతుగా నుండును. కంటికి కగుపడగల్గు కాంతితరంగముయొక్క కనిష్ఠప్రమాణము 4×10^{5} సెం. మీ. విచ్ఛిన్నకిరణము (spectrum) యొక్క ధూమలకాంతి చివర మఱినాలుగు బహిర్ధూమల కాంతిస్తరములు కలవు. వానిపొడవులు 4×10^{6} సెం. మీ. వరకు వ్యాపించియున్నవి. ఈ తరంగముల పొడవులు 2×10^{6} నుండి 1.5×10^{9} సెం. మీ. వరకు భేదించుచుండును. ఎక్సుకిరణములు, విచ్ఛేతన కిరణములు, పైని వివరింపబడిన దృశ్యమాన ప్రమాణమునకు వెలుపలనుండు ప్రమాణములు కలిగియుండుటచే కంటికి కనబడనివై యున్నవి. విచ్ఛలన కిరణవేగము సెకనుకు 19,200 కిలోమీటర్లు, అనగా తుపాకిగుండువేగముకంటె 20,000 రెట్లు అధికము. అతి తీవ్రమగు విచ్ఛలన కిరణమునకంటె ఐదు లేక పదిరెట్లు వేగమైనది విశ్వమయూఖము.

సూర్యరశ్మిలో ఏడురంగు లున్నవికదా. సూర్యరశ్మికిబదులు ఏదేని ద్రవ్యమును తీసికొని దానికేమైన రంగులున్నవేమో పరిశీలింపవచ్చును. నిదర్శనముగా సోడియమను ద్రవ్యమును తెచ్చి దానిని గాలిదీపముపై నుంచిన యెడల అందులోనుండి పసుపుపచ్చని వన్నెకల మంట వెలువడును. ఈ మంట కెదురుగా రశ్మివిభాజనిని ఉంచిన

యెడల సూర్యకిరణములందువలె కిరణఖండములు మనకు కనిపించవు. అందులో ఒక్క పసుపుపచ్చని రంగు మాత్రమే కనిపించును. ఇట్లే ప్రతి మూలద్రవ్యమునకును ప్రత్యేకమగు రంగులున్నవి. ఒక మిశ్రద్రవ్యములో ఏయే మూల ద్రవ్యము లున్నవో పరీక్షించవలసి వచ్చినప్పుడు, రశ్మివిభాజనిలో ప్రతిఫలితములయిన వర్ణమాలయొక్క ప్రత్యేక గుణములనుబట్టి అందాయా పదార్థములున్నవని నిర్ణయించవచ్చును. భూమిలోగల 92 తత్వములయిన మూలపదార్థములుగూడ సూక్ష్మరూపమున, సూర్యునియందుండుటచేతనే సూర్యకిరణములందు ఆయాద్రవ్యములకు సంబంధించిన కిరణఖండములు అన్నియు ఒకచోట కనిపించుచున్నవి.

ఈ రశ్మి విభాజన యోగమునందు మూడు రకములయిన పరీక్షలున్నవి.

(1) (Line Spectra) — రేఖావిచ్ఛిన్న కిరణములు.
(2) (Banded Spectra) — శకలవిచ్ఛిన్నకిరణములు.
(3) (Continuous Spectra) — అనంత విచ్ఛిన్న కిరణములు.

పై మూడింటిలో మూలతత్వములను నిర్ణయించుటకు మొదటి రేఖాపద్ధతియే ఉపయుక్తమగును.

కాంతిపరీక్షకును, రశ్మివిభాజనికిని, పదార్థమయమైన ప్రకృతిశక్తులకు, పరమాణు విచారమునకు ఏమి ప్రసక్తి

గలదని చదువరులు సంశయము నొందుచుండ వచ్చును. ఈ సంశయమును నివర్తించుటకై కాంతికిని పరమాణు శక్తికిని గల సంబంధమును ఇక్కడ వివరించెదను.

కాంతికి అణువునకు గల సంబంధము

ప్రాచీనులగు భారతమహర్షులు ప్రకృతిలోని ద్రవ్యములన్నియు పాంచభౌతికములనియు, ఆ పంచభూతములే భూమి, నీరు, వాయువు, అగ్ని, ఆకాశము అనియు నిర్ణయించిరి. కాని ప్రధానద్రవ్యములు ఘనములు (పృథివి), ద్రవములు (ఉదకము), వాయువు (గాలి) ల రూపము లందు దప్ప నుండజాలవని నిన్నమొన్నటివరకు పాశ్చాత్యులు నమ్ముచుండిరి. కూ్రిక్సు పండితుడు భౌతిక ద్రవ్యములు తేజోరూపమున గూడ నుండునని ఋణపీలుకిరణ పరిశోధనలవలన నిర్ణయించి, ఋణపీలువే సర్వపదార్థములందును వ్యాపించియున్న ప్రకృతియని నిరూపించెను. ఆకాశములో బహుదూరమునుండి శబ్దవాహక వ్యాపారము చేయు నిస్తంత్రీ తరంగములును, ఖగోళ భూగోళముల మధ్యమున జరుగు విద్యుత్ చుంబక వ్యాపారములును, రూథములగుటకై మధ్యవర్తిగా పనిచేయుచున్న భూతము బ్రహ్మాండమంతటను ఆవరించియున్న (Aether)—వ్యోమమే అని వైజ్ఞానికులు మరల నమ్ముచున్నారు. "ఆఱుమైళ్ళ యెత్తున వాయుసాంద్రత భూతల సాంద్రతలో మూడవ వంతు. ముప్పదిమైళ్ళయెత్తున రెండువేల వంతులలో ఒక

వంతు. ఇట్లు మీదిమీది కేగినకొలదిని వాయువు తన యణువులకు సంఘట్టనము కలుగనంతగా పలుచబడును. ఈ యణువులు కొన్ని పదివేల మైళ్ళవఱకు పైకెగసి వాయువునుండి తప్పించుకొని పోఁగలిగినయెడల మహాశూన్యమున గలిసిపోవచ్చును" అనియు వైజ్ఞానికుల మతము.[1]

కనుక ఘనద్రవ్యమునకైనను, ద్రవద్రవ్యమునకైనను, వాయుద్రవ్యమునకైనను, కాంతిరూపమునున్న ద్రవ్యమునకైనను, రూపభేదము, సాంద్రతాభేదమేకాని, మొదటి మూలతత్వ మొక్కటేయని రూఢమగుచున్నది. వాయురూపమున నుండు సౌరాణువులు, విద్యుదావిష్టములై బీటాకిరణములై, తేజోరూపము నెత్తుచున్నవి. ఘనీకరణాంశమునకు దిగువ కొన్నివందల డిగ్రీలవరకు ఒత్తిడిని కలించినయెడల ఆ వాయురూపమున నున్న సౌరమే, ద్రవరూపము దాల్చుచున్నది. కావున కాంతికిరణములు, ఆల్ఫాకిరణములు, ఎక్సుకిరణములు, గామాకిరణములు మున్నగు తేజోరూపములగు కిరణ విశేషములన్నియు, ఒకే భౌతిక వ్యాపారముయొక్క రూపాంతరములనియు, అన్నియు భౌతికావరణములోఁగలిగిన విద్యుచ్చుంబక కల్లోలఫలితములనియు ఎఱుగనగును. వానియందుండు భేదము వానియొక్క కంపవేగ (frequency) భేదమునుబట్టియే కలుగుచున్నది. ఈ విద్యుచ్చుంబక కల్లోలమునకు మూలాధారమైనది ఋణపీలువుల చలనమేకదా. ద్య్వోపరిభాగమున పోవు

---

1 భారతి—"ప్రాచీన భూగోళము".

చున్నప్పుడు, కిరణమునందలి ఋణపీలువులవలన ద్రవ్యము నందలి ఋణపీలువులు ప్రచలితములగును. దానివలన ఆ యణువులు ప్రకంపితములగును. ప్రతికంపముతోను అణువులనుండి తేజస్సు వెడలును. ఈ తేజోవికారములే అణువులయందున్న ఋణపీలువులు పొందుచున్న స్పందనములను నిరూపించును. దానినిబట్టియే అణుక్రియలకును తేజోవిక్రియలకును సంబంధ బాంధవ్యమేర్పడుచున్నది. తేజస్సునకును అణుశక్తులకును గల సంబంధము చిచ్ఛలన కిరణములనుగూర్చియు, చిచ్ఛక్తినిగూర్చియు ప్రమాణవాదమును గూర్చియు చెప్పు సందర్భమున చదువరులు మఱింత వివరముగా నాల్గవ అధ్యాయములో తెలిసికొనగలరు. ఇచ్చట మాత్రము కాంతి తరంగములన్నను, విద్యుత్తరంగములన్నను, అంతరాళమున విద్యుచ్చుంబక వ్యవస్థలందు సంభవించు కల్లోలములనియు, ద్రవ్యములయొక్కయు, కాంతియొక్కయు, వాయువులయొక్కయు మూలాధారశక్తి ఏకరూపముగనే యుండుననియు గ్రహించనగును.



ఓం తత్సత్.

పరమాణుగాథ

నాలుగవ అధ్యాయము



మహాచ్ఛక్తి Energy — చిచ్ఛక్తి Radioactivity.

పరమాణునిర్మాణము తెలిసికొనుటకై శాస్త్రజ్ఞులుజరిపిన ప్రయోగములు— పరమాణు పితామహుడు రూథర్‌ఫర్డు—

వస్తువులయొక్క శక్తి అవి నెఱవేర్పగల పనినిబట్టి యుండును. మహాచ్ఛక్తి ప్రమాణమును కొలుచుటకై దాని కార్యకరణ సామర్థ్యమే ఆధారమై యున్నది. భూమిపై పడియున్న రాయి ఏమియు పనిచేయలేదు. కనుక దానికి శక్తి సున్న. భూమిపైన అడుగుఎత్తుననున్న రాయి తన బరువుచేత కొన్ని పదార్థములను అణచివేయగలదు. దానిని ఒక త్రాసుసిబ్బిలో ఉంచినయెడల మఱొక పదార్థమును తూచగలదు. కనుక భూమట్టముననున్న రాతికంటె భూమికి 1 అడుగు ఎత్తుననున్న రాయి ఎక్కువపని చేయగలదు. అట్లే అడుగు ఎత్తునఉన్న రాతికంటె భూమిపైన 2 అడుగుల ఎత్తునఉన్న రాయి ఎక్కువ పనిచేయ గలదు. ఆఱవ చిత్రమును చూడుడు.

(ఆటవ చిత్రము)

$క^3$

$క^2$

$క^1$

భూపుట్టము ———— $క^0$

$క^0$ వద్దనున్న రాయివలన ఏపనియు కాజాలదు కాబట్టి దానికి మహత్తుశూన్యము $క^0$ యొద్దగలరాతికంటె $క^1$, దానికంటె $క^2$, దానికంటె $క^3$ యొద్దనుండు రాళ్ళు ఎక్కువ శక్తిగలవగును. కనుక ఒకవస్తువు పనిచేయగలశక్తి దాని శక్తిమట్టమునుబట్టి యుండును. శక్తిని వినియోగించి దానిని క్రమపద్ధతులలోనడపిన పనిజరుగును. మహచ్ఛక్తి వ్యయముకానిదే కార్యముగూడ జరగదు.

'కష్టే ఫలి' యని లోకమున సామెతకలదు. కష్టము వ్యయముకానిదే కార్యమేదియును కాదు. పరమాణు జగత్తునకూడ నట్లే ఉదా: రెండు ఉదజని యణువులును ఒక ప్రాణవాయువు అణువు ఒకచోట చేరినప్పుడు వానిమధ్యమునగల ఒత్తిడిమూలమున ఒక స్ఫులింగము బయలుదేరి అందులోనుండి క్రొత్తశక్తి బయలుదేరను. ఆ శక్తి వ్యయ

మగుటవలన ఉదజని ప్రాణవాయువుల యణువులయందు కార్యముకలిగి నీరు ఏర్పడుచున్నది. పూర్వము తమకున్న శక్తిని కొంత కోలుపోవుటవలన ఆయా యణువుల శక్తి మట్టము తగ్గిపోయి అవి తక్కువ శక్తిమట్టమునకు దిగును. నీటిని తిరిగి ఉదజని ప్రాణవాయువుల యణువులుగా జేయదలచినచో మనము నీటిలో ఆ తఱిగినశక్తిని ప్రవేశ పెట్టవలసి యున్నది. నీటిని కాచుటవలన ఆశక్తి తిరిగి అందు ప్రవేశించుచున్నది. అప్పుడు నీటిశిఖరములు పేలి పోయి ప్రాణవాయ్వణువులుగను, ఉదజని యణువులు గను మారి గాలిలో గలిసిపోవుచున్నవి.

కాబట్టి లోహములు మున్నగు ద్రవ్యములలోనుండు గట్టిదనము దేనివలన నేర్పడుచున్నదో చదువరులు దీని వలన గ్రహించవచ్చును. ఇనుపరేకునందలి యణుగర్భ ములుగూడ వెలగచెట్టుమీది కాయలవలె ఎడమెడముగానే ఉండునుకాని మనము గాలినుండి దూరిపోయినట్లే ఇనుప రేకునుండి దూరిపోలేము. ఇనుపరేకులో మనను ప్రతిఘ టించుచున్నవి నిజమునకు అణుగర్భములు కావనియు, వాని ఋణపీలు మేఘములను బంధించుచున్న బలవత్తరమైన ఈ మహాచ్ఛక్తియే యనియు చదువరులు గ్రహించనగును.

ఈశక్తియే భూమ్యాకర్షణ వికర్షణములరూపముగా పనిచేయుచున్నది. వైజ్ఞానికులు ఈ నిక్షిప్త శక్తులనుగూర్చి పరిశీలించునప్పుడు "శక్తికరండము" (Energy Trough)

అనుమాటను వాడుచుందురు. శక్తి కరండమనగా ఒక్కొక్క వస్తువునకుండు శక్తి పరిధియన్నమాట. భూమినిచూడుడు. భూమి సూర్యునిచుట్టును తిరుగుచున్నది. అనగా సూర్యుని యొక్కయు భూమియొక్కయు అన్యోన్యాకర్షణ శక్తుల వలన ఒకశక్తి కరండము ఏర్పడినదన్నమాట. ఆ కరండములో భూమి తిరుగుచున్నది. ఏదేని అభూతసంఘటనమువలన భూమి తిరుగక ఒకచోట నిలిచిపోయిన దనుకొనుడు? ఏమిజరుగును? వెంటనే నూతిలో వేసిన బంతివలె భూమి సూర్యుని నడిమిభాగమునకు గభాలున పడిపోవును. అట్లు పడిపోవుటలో భూమి తనలోగల నిక్షిప్తశక్తులను కోల్పోవును. భూమి ఇంకను సూర్యునకు దూరముగా జరిగి పోయిన దనుకొనుడు. అప్పుడేమి జరుగును? అది ఎంతదూరముగా జరిగిన సూర్యునిలో పడిపోవునప్పుడంత ఎక్కువగా శక్తిని విసర్జించును. కాబట్టి సూర్యమండలమునకును, భూమండలమునకును గల దూరము సూర్యుని శక్తి కరండముయొక్క లోతును తెలియజేయుచున్నది.

ఈ శక్తి కరండముయొక్క అడుగుభాగము ప్రళయావస్థ నొందిన సూర్యుని ఉపగ్రహములు చివరకు చేరుకొనుచోటు. అనగా, అదియే సూర్యుని గర్భగోళము.

ఈ కరండములో తన స్థానమునుండి క్రిందికి పడిపోకుండుటకు భూమికి దాని భ్రమణవేగమే ఆధారమైయున్నది. సర్కసులో గుండ్రని చెక్కలబావిలో మోటారు

సైకిలుపైన తిరుగు సాహసిని చాలమంది చూచియేయుందురు. ఆ సాహసి గమనవేగమే అతనిని క్రిందపడిపోకుండ చెక్కలగోడపై నిలిపి ఉంచుటకు కారణమగుచున్నది. అట్లే భూమికూడ తన భ్రమణవేగము నాధారము చేసికొనియే అటునిటు పడిపోకుండ సూర్యుని శక్తికరండములో తిరుగుచున్నది.

మహచ్ఛక్తి పదార్థము లన్నింటియందును నిక్షిప్తమై యున్నది. కర్రలు, బొగ్గు, పెట్రోలు తగులబడునప్పుడు వానినుండి మహత్తు వేడిమిగా బయటికుఱుకుచున్నది. రాక్షసిబొగ్గులో వేడిరూపమున దాగియున్నశక్తి అనేకకోట్ల సంవత్సరములక్రిందట వృక్షకోటిలో నిక్షిప్తమైన సూర్యుని శక్తియన్నమాట. బొగ్గును భూగర్భమునుండి సేకరించి దానిని ప్రాణవాయ్వణువులతో కూర్చుట వలన జరిగెడు రాసాయనిక విక్రియవలననే బొగ్గులో వేడిమి పుట్టుచున్నది. ఈ వేడిమియే బొగ్గునందున్న మహచ్ఛక్తి. ఈ శక్తి యంత్రములను నడుపుచున్నది. యంత్రములనుండి వస్తువు లుత్పత్తి యగుచున్నవి. పెట్రోలుబావులు, బొగ్గుగనులు, నిబిడీకృతములగు శక్తికూటములన్నమాట. నైయాయికులు వీనిని ఆకరజములందురు. మానవుడు ఈ శక్తిని కార్యరూపమెత్తించి తన బుద్ధిచమత్కారముచే తన అవసరములను తీర్చుకొనుచున్నాడు.

మొక్కలు సూర్యరశ్మినుండి మహత్తును సేకరించి తమయందు భద్రపఱచుకొనుచున్నవి. ఆ మొక్కలను తిని జంతువులు జీవించుచున్నవి. ఆశక్తి మఱికొన్ని విచిత్రము లగు చర్మాస్థి యంత్రములందు మార్పులుచెంది, మేధ శ్శక్తి, బుద్ధిబలముగా మారుచున్నది. ఈ మెదడు దేహ యంత్రమును నడుపుచున్నది; దేహయంత్రముద్వారా శక్తిని తిరిగి సంపాదించి, గుప్తపఱచి, తగినరీతులందు వ్యయించుచున్నది. ఇట్లు శక్తిని సేకరించుట, గుప్తపఱ చుట, వ్యయముచేయుట అను లక్షణములే జంగమసృష్టి లోని జీవకోటికి నిత్యప్రయత్నములై యున్నవి. ఈ నిత్య ప్రయత్నము లేని సృష్టిభాగమును మనము స్థావరసృష్టి యనుచున్నాము.

శక్తిని సేకరించు లక్షణము సజీవప్రకృతియందే చూడనగునని పైని చెప్పియుంటిని. స్థావర ప్రకృతిలోని యణువులకుగూడ శక్తి గలదు కాని, అది ప్రయత్నవశ మున వచ్చిన శక్తి కాదు. ప్రకృతి పరిణామవశమున వాని కాశక్తి స్వభావసిద్ధముగా ఏర్పడును. సజీవ ప్రకృతిలో వలె శక్తిని భద్రపఱచుకొను నేర్పు యణువులకులేదు. ఎక్కువశక్తిని సేకరించుటయు, సేకరించినకొలది పెరుగు టయు, పెరిగి ప్రళయమునొందుటయు ఈ యణువులకు స్వభావమైయున్నది. హఠాత్తుగా ఆకాశములో కొన్ని చుక్కలు 'ఔటుల' వలె పేలి పెద్ద తేజస్సు బహిర్గత

మగు వింతలను మనమప్పుడప్పుడు చూచుచుందుము. ఆ చుక్కలు తాము సేకరించినశక్తిని తాము భరించలేక అట్లు నాశనమొందుచున్నవని గ్రహించనగును. ఈ స్వయంప్రళయము లెట్లు జరుగుచున్నవో విచ్ఛక్తి విచారణమున తెలియనగును.

విచ్ఛక్తి - (Radio Activity)

అణుగర్భము దుర్భేద్యమగు ప్రకృతియని మొట్ట మొదటినుండియు శాస్త్రజ్ఞుల దృఢవిశ్వాసము. కాని 1896 వ సంవత్సరములో హెన్రీ బెకరల్ అను వైజ్ఞానికుడు ఒక వింతను కనిపెట్టెను. గనులలోదొరకు పిచ్ బ్లెండి అను ద్రవ్యమును కొంత తీసికొని దానినాతడు సూర్యరశ్మిలో ఛాయాగ్రహణ ఫలకములపై నుంచగా, ఆయా ఫలకముల పైని కొన్ని కాంతితరంగముల గుర్తులు పడినట్లు కనుగొనెను. దానిని పరిశోధించగా, ఈ కిరణములు ఎక్స్‌కిరణముల వలె హ్రస్వతరంగములుగలిగి ఇతరప్రయత్నములేకయే ద్రవ్యమునందలి యణుగర్భములు బ్రద్దలై వానినుండి బయటికుఱుకుచున్నవనియు, ఆ కిరణములు శీతోష్ణ పరిస్థితులవలన మార్పునొందకుండుటవలన, నవి బయటి ఋణపీలు మండలమునుండి వచ్చుటలేదనియు, గర్భమునుండియే వచ్చుచున్నవనియు అతడు కనుగొనెను. ఈ విచ్ఛ

క్తిని ప్రకటించుచున్న ద్రవ్యము వరుణము (Uranium) అనికూడ అతడు కనుగొనెను.

ఈ విజ్ఞానము నాధారముగా జేసికొని మేరీక్యూరీ, పియరీక్యూరీ దంపతులు అజ్ఞాత చిచ్చేతన ద్రివ్యములపై బహుప్రియోగములను గావించిరి. వరుణభాగము నెక్కువగా కలిగియున్న పిచ్‌బ్లెండి ద్రివ్యమును ఒక కొండంత ముద్దను తీసికొని వారు బహుప్రయత్నములుచేసి, అణువు, అణువు ప్రికారముగా విడదీసి, నికాల్సయిన వరుణద్రివ్యమును ఔన్సులో 300 వ వంతును తీసిరి. ఈ ప్రియోగము నకుముందు చిచ్చేతనద్రివ్యముగా ఒక్క రేడియమే ప్రికాస్తి గాంచియుండెను. కాని క్యూరీల పరిశోధనల వలన చిచ్ఛక్తి భరితమునైన ద్రవ్యము ఒక్క రేడియమే కాదనియు, ప్రపంచమున మఱికొన్నిగూడ కలవనియు బయటబడెను.

క్యూరీదంపతుల పరిశోధనలు ప్రిపంచమును ఆశ్చర్యములో ముంచివైచెను. మొదట ఈ విషయములను ఎవ్వరును నమ్మరైరి. వైజ్ఞానిక జగత్తున పెద్ద కల్లోలము చెలరేగెను. ఎన్నెన్నో వివాదములు, ఆలోచనలు ప్రితిశాస్త్రజ్ఞుని మనస్సును ఉక్కిరిబిక్కిరిగా చేసెను. అణువునుండి ఈ శక్తి ఏవిధముగా వెలువడుచున్నది? అణుగర్భము దుర్భేద్యముకాదా? ఈ చైతన్యమునకు మూలాధార మెందు

న్నది? ఈ ప్రశ్నలకు సమాధానములు కావలసి యుండెను.

1902 లో రూధర్‌ఫర్డు, సోడీ శాస్త్రజ్ఞులు పరిశోధనలుజరిపి వరుణాణు గర్భములనుండియే ఈ కిరణములరుదెంచుచున్నవనియును, ఈ పరిభాసిర్గమనము నిరంతరము ఆగర్భములనుండి ఆల్ఫాకణము లెగురగొట్టబడుచుండుటవలన జరుగుచున్నదనియును కనుగొనిరి. ఈగర్భవిచ్ఛిత్తి జరుగునప్పుడు ఆల్ఫాకణములతోబాటు హ్రస్వతరంగములుకల గామాకిరణములవంటి కొన్ని అదృశ్యకిరణములుకూడ బయటి కురుకుచున్నవనికూడ వ్యక్తమయ్యెను.

ఆల్ఫాకణములును, తీవ్రశక్తికల కిరణములును, తననుండి నిర్గమించినపిదప రేడియంగర్భము చైతన్యలక్షణములను కనబఱచదు. దానినుండి తిరిగి కాంతి వెలువడదు. అంతవరకు బేరియమువలె లోహకుటుంబముననున్న రేడియము వాయువుగా మారిపోవును. ఈ వాయువును "రాడన్" అని వ్యవహరింతురు. హీలియము న్యోవములవలెనే ఇది జడవాయువుల తెగలో చేరిపోవుచున్నది.

రేడియము అణుగర్భముననుండి రెండు ధనపీలువులు రెండు స్థిరపీలువులతోకూడిన ఆల్ఫాకణము ఎగిరిపోయిన తరువాత ఆ యణువు రెండు ధనప్రేరణలను గోల్పోవును. తత్ఫలితముగా దాని ఋణపీలు మండలమునందుండి కూడ

రెండు ఋణపీలువులు లేచిపోవును. రేడియము మూలతత్వ పట్టికలో 88 వ సంఖ్యగలది. కనుక రెండు ధన పేరిణలను పోగొట్టుకొనినతరువాత మిగిలిన ద్రవ్యముసంఖ్య 86 వ దగును. మూలతత్వ పట్టికప్రకారము 86 వ సంఖ్య గల ద్రివ్యము పరిపూర్ణ కర్పరజాతికి చెందినదగును. అనగా అది వాయువర్గములో చేరును.

అతివేలమైన యీ భౌతిక పరివర్తనము ప్రకృతిలో ప్రయత్నములేకయే స్వతస్సిద్ధముగా జరిగిపోవుచున్నది. చిచ్ఛక్తియనగా ఒకానొక మూలద్రివ్యములోని యణుగర్భములు విచ్ఛిత్తి కాగా అందుండి ప్రచండవేగముతో ఒక ఆల్ఫాకణము బయటికుఱుకుటయు, ఆ మూలద్రవ్యము మారి మఱొక మూలద్రివ్యమగుటయు నై యున్నది. అన్నిరకములగు చిచ్ఛేతన ద్రివ్యములును కాలక్రిమమున కొన్నికోట్ల సంవత్సరములు ఈ రీతిగా, తమలోజరిగిన పరివర్తనములవలన ఒక జడావస్థకువచ్చును. ఆ జడావస్థకు వచ్చినప్పుడవి సీసముగా పరిణమించును.

రేడియము అణుగర్భమునుండి నిర్గమించు ఆల్ఫాకణముయొక్క వేగము గంటకు 3 కోట్ల 60 లక్షలమైళ్ళుండునన్నచో వానినుండి ఎంతశక్తి బయలువెడలుచున్నదో చదువరు లూహించవచ్చును.

ఒకఔన్సువరుణములో సగభాగము జీర్ణించిపోవుటకు 4,5,000 లక్షల సంవత్సరములు పట్టును. ప్రతి అవున్సు

వరుణద్రవ్యములోను ఒక్కొక సెకనునకు 8,00,000 గర్భములు విచ్ఛిత్తి నొందుచున్నవి. ఇట్టి దీర్ఘాయువుగల చిచ్చేతన ద్రవ్యకుటుంబములు మూడు.

(1) వరుణము (2) ప్రొటోఆక్టీనియము (3) థారియము. ప్రకృతిలో సెకనులో 10 లక్షలవ వంతులో సమసిపోయెడు అల్పాయుష్కములగు చిచ్చేతనద్రవ్యములు కూడ గలవు. ఇవి పుట్టి పుట్టకముందే నశించుచుండుట వలన వానిని పట్టుకొనుట కష్టమై యున్నది.

దీర్ఘాయువుగల వరుణమువంటి చిచ్చేతన ద్రవ్యములుకూడ నశించిపోగా వానిసంతానమగు ఇతర చిచ్చేతనద్రవ్యములు కొంతకాల మమలులోనుండును. అవియు నశించగా వానికి మఱొక సంతానము కలుగును. ఈ ప్రకారముగా 13 హాయనములలో మొదటివరుణము 13 అవతారములనెత్తి స్వయంపరివర్తనము నొందుశక్తి లేనిదై జడావస్థ నొందును. అట్లు చరమావస్థకు వచ్చినప్పుడది సీసమగును. వరుణాది చేతన శిలలను జీవమణులనియు, అందలి చైతన్యము అంతరించినపిమ్మట మిగిలిన సీసమును 'జడము' అనియు మనశాస్త్రములు వ్యవహరించును.

238 బరువుగల వరుణగర్భము ఈ క్రమముగా 206 బరువుగల సీసముగా మారును. అట్లే శిథిలమైన ఆక్టీనియము ద్రవ్యమునుండి పరిణమించిన సీసమునకు 207 బరువును, థారియమునుండి శేషించిన సీసమునకు 208 బరువును

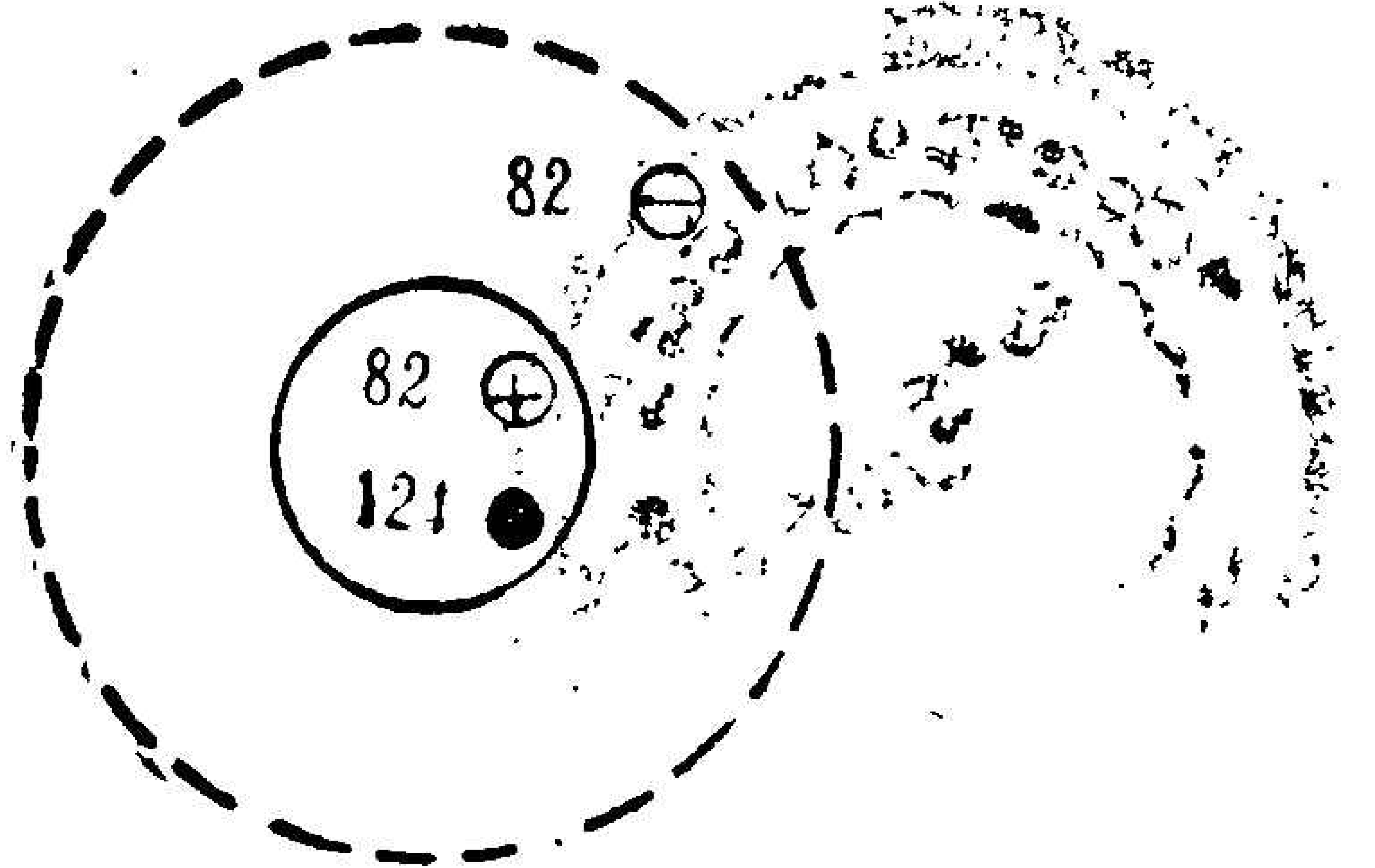
ఉండును. సీసములోకూడ మూడురకము లున్నవాయని కొందఱకు సందేహము కలుగవచ్చును. సీసమంతటికిని సాదృశ్యగుణ మొక్కటేయయి యుండును. అది ధనపీలువుల సంఖ్య. ఇట్లు అన్నిరకములయిన సీసములందును ధనపీలువుల సంఖ్య 82, ఋణపీలువుల సంఖ్య 82 గనే ఉండును. కాని స్థిరపీలువుల భేదమునను సరించి సీసపు అణువులు మూడువిధములుగా భారిస్థాంశలందు భేదములు కలిగి యున్నవి. ఈ బరువుల భేదమువలన సీసపుఅణువులుకూడ మూడురకములుగా నుండును. వీనినే అవాంతరభేదములు (Isotopes) అందురు. వీనినిగూర్చిన వివరములు ఆఱవ అధ్యాయమున విపులముగా తెలుపబడినవి.

(ఏడవచిత్రము చూడుడు)

అణు నిర్మాణము తెలిసికొనుటకై శాస్త్రజ్ఞులు జరిపిన ప్రయోగములు

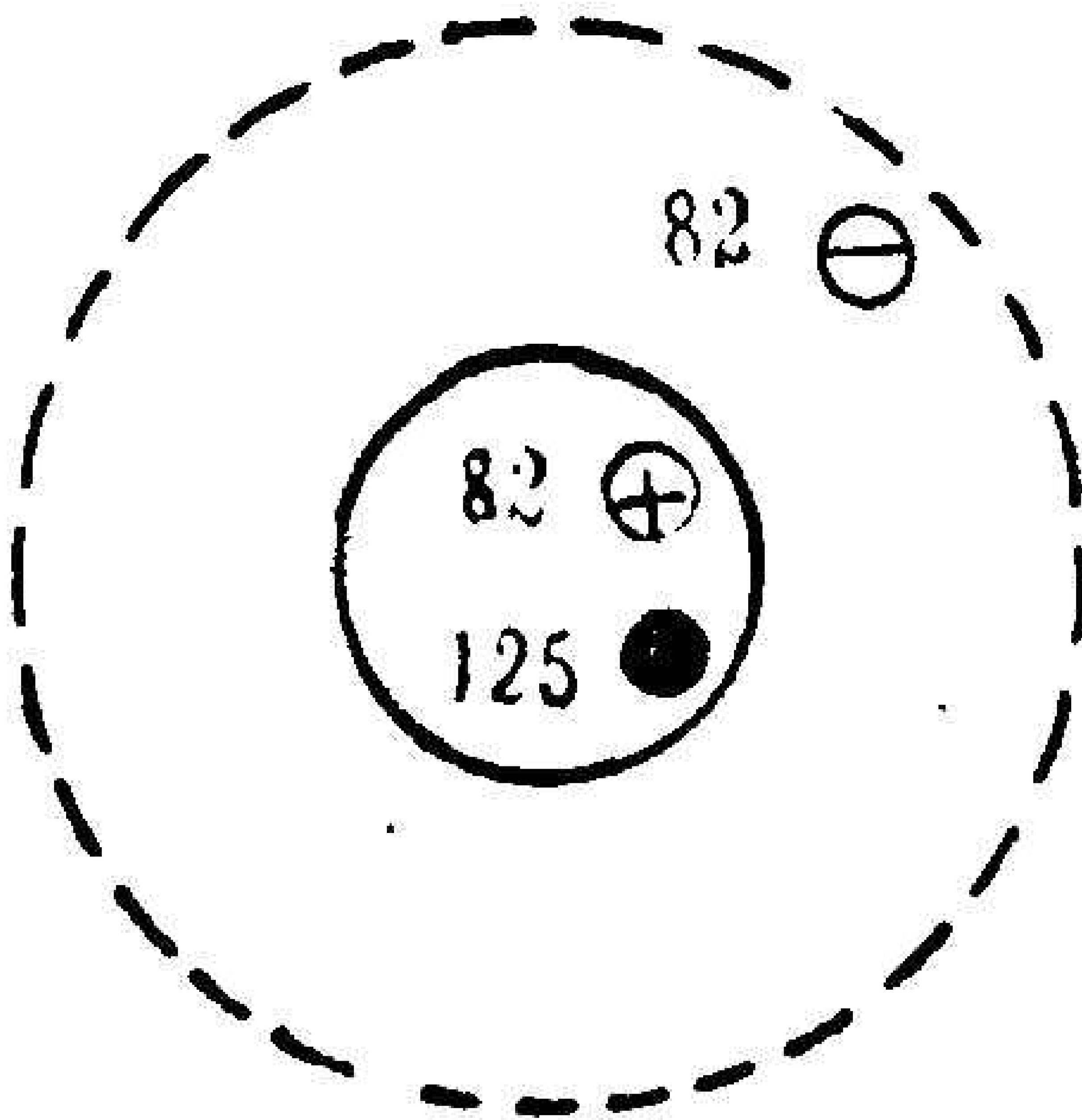
ఇంతవరకు చిచ్చేతన పరివర్తనముల మూలమున ప్రకృతి ద్రవ్యములందు పుట్టుచున్న వికారములు ఆయా యణువుల గర్భసామగ్రి తఱుగుటవలన కలుగుచున్నవే కాని పెఱుగుటవలన కలుగుటలేదని తెలిసినది. ద్రవ్యము నందలి యణుగర్భ సామగ్రిని అధికముచేయుటవలన ఎట్టి మార్పులు కలుగునోయని శాస్త్రజ్ఞులు ఆలోచింప మొదలిడిరి. అనగా ప్రకృతిలో స్వతస్సిద్ధముగా అణుగర్భ

సీసము నందలి అవాంతరభేదములు



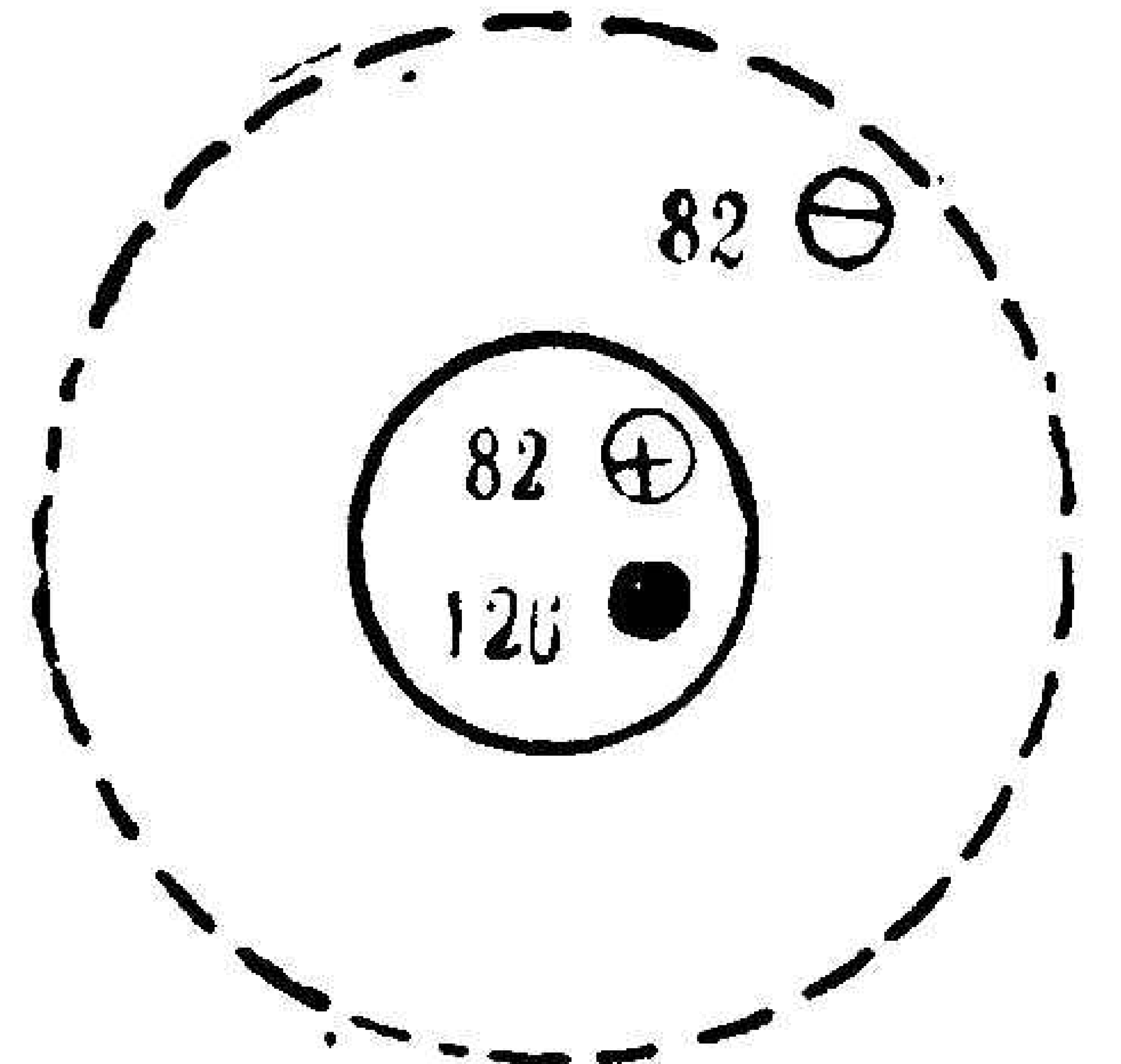
(1) వరుణ సీసము

(బరువు 206)



(2) ఆక్తిన సీసము

(బరువు 207)



(3) థోరియ సీసము

(బరువు 208)

చిచ్చైతస ద్రవ్య కుటుంబత్రయమగు వరుణ, ఆక్తిన, థోరియములు క్షైణ్యముఁనొంది పై మూడు అవాంతర భేదములతో సీసముగా పరిణమించుచున్నవి. ఈ మూడు జాతులకును గర్భమున 82 ధనపీలువులును వానిని బట్టి గర్భము వెలుపల 82 ఋణపీలువులును, ఉండుట వలన అన్నింటికి రసాయన లక్షణములు తుల్యముగా నున్నను గర్భగత స్థిరపీలు సంఖ్యలోగల భేదములను బట్టి తత్తదణుభారములు భిన్నములగుచున్నవి.

ములనుండి ఆల్ఫాకణములు లేచిపోవు పద్ధతిని కాక, ఆయా గర్భములయందు క్రొత్త కణములను చొప్పించుటవలన కలుగుమార్పులు తెలిసికొనుటకై అందఱు ప్రయత్నించిరి. ఏదేని లఘుధాతువునందలి అణుగర్భమును ప్రచండకణములచే సంఘట్టనముచేసి దాని గురుత్వమును హెచ్చించిన యెడల అది బరువైన లోహముగా మారునా? ఇనుప పరమాణు గర్భములో మఱికొన్నికణములు చేర్చినయెడల అది బంగారుగా మారునా? ఈ భౌతిక పరివర్తనము సాధ్యమగునా? కాదా? అని అందఱు ఉత్కంఠ చూపజొచ్చిరి.

ఈ ఊహల నాధారముగా జేసికొనియే రూథర్ ఫర్డు శాస్త్రవేత్త 1919 వ సంవత్సరములో, కృత్రిమముగా ఒకద్రవ్యమును మఱొకద్రవ్యముగా మార్చవచ్చునని కనుగొనెను. ఈతడు కావెండిష్ ప్రయోగశాలలో అణుగర్భములపై పరిశోధనలు జరిపి అంతవరకు దుర్భేద్యము అని ఎంచబడుచున్న గర్భమునుకూడ విచ్ఛిత్తి చేయవచ్చునని కనిపెట్టెను. పైనచెప్పినరీతిగా విచ్ఛేతనద్రవ్యములందు కన్పించుచున్న భౌతికవ్యాపారము నాతడు ఉపశ్రుతిగా గ్రహించెను. అణుగర్భము నావరించియున్న విద్యుచ్ఛక్తులను ప్రతిఘటించుటకై సమర్థములయినవి, రేడియము గర్భములనుండి నిర్గమించుచున్న ఆల్ఫాకణములే దృఢములగు కణములని ఆతడు భావించెను. ఆల్ఫా

కణములను గుళికలు (bullets) గా ప్రయోగించి అణు గర్భములను బ్రద్దలుచేయుటకై రూథర్‌ఫర్డు తలపెట్టెను.

తక్కువ అణుసంఖ్యగల ద్రవ్యములందు అణుగర్భముచుట్టునుగల విద్యుచ్ఛక్తులంత తీవ్రములుగానుండవు. కనుక నత్రజనిని అతడు ప్రయోగము నిమిత్తమై కైకొనెను. ఆతని ప్రయోగమిది. నత్రజనిభరితమైన పాత్రము [దానిని మేఘకోష్ఠము (cloud chamber) అందుము] లో నాతడు ఆల్ఫాకణ గుళికలను ప్రేల్చెను. నత్రజని యణుగర్భముల కిందుమూలమున కొన్ని విపర్యాసములు కలిగెను.

ఆల్ఫాకణములు వర్షమువలె నత్రజని గర్భములను డీకొన్న సందర్భములో, అందులో కొన్ని యణుగర్భములలో జొరబడి అందే చిక్కువడిపోయెను. మఱికొన్ని నత్రజని గర్భములలోజొచ్చి అందదివరకున్న ధనపీలువులను పైకెగురగొట్టెను. ఆ విచ్ఛిత్తియొక్కయు, ధనపీలు నష్టముయొక్కయు ఫలితముగా అట్టి యణుగర్భములు ప్రాణవాయువు అణుగర్భములుగా పర్యవసించెను. రాసాయనికు లే మహాత్కార్యమును తలపెట్టి విఫలమనోరథులైరో, ఆ కార్యమును సాధించి రూథర్‌ఫర్డు ఒక మూలద్రవ్యమును (నత్రజనిని) మఱొకదానినిగా (ప్రాణవాయువుగా) మార్చవచ్చునని నిరూపించెను.

(ఎనిమిదవచిత్రము చూడుడు)

కృత్రిమధాతు ద్రవ్యవిపర్యానము. రూధర్‌ఫర్డు ప్రయోగము.

ఈ ప్రయోగములో చాలవరకు నత్రజని యణువులతో తారసిల్లకుండనే ఆల్ఫాకణములు తప్పుకొనిపోయెను. అణుగర్భము సూక్ష్మాతిసూక్ష్మమైనదిగనుక 50,000 ల గుళికలలో నేదో ఒకటి సకృత్తుగా ముఖాముఖిని ఢీకొనగలిగెను. అట్లు ఢీకొన్న సందర్భములో అణుగర్భస్థమైన ధనపీలువొకటి పైకి తఱిమివేయబడెను. ధన పీలువును పోగొట్టుకొన్న నత్రజని యణువు ప్రాణవాయువు అణువుగా మారిపోయెను.

రూథర్‌ఫర్డు ప్రయోగమువలన తేలిన ఫలితములివి.

(1) సూక్ష్మమగు నణుగర్భమును మినహాయించిన యెడల తక్కిన పరిమండలమంతయు ఖాళీగాను సర్వశూన్యముగను ఉన్నవి.

(2) గుళికకు వ్యావర్తనము కల్గించినది గర్భమే కాని పరిమండలము కాదు.

(3) గర్భములోనున్న ధనపీలువుల సంఖ్యయు బయటి ఋణపీలువుల సంఖ్యయు సమానముగా నుండును.

(4) గర్భమునకుగూడ నిర్ణీతమైన పరిమాణము గలదు.

(5) బయటి ఋణపీలువుయొక్క వ్యాసము గర్భముయొక్క వ్యాసము దరిదాపు సమానముగా నుండును.

(6) అణువుయొక్క రాసాయనిక పరివర్తనములు బయటి ఋణపీలువులపైననే ఆధారపడి యుండును.

అణువునుగూర్చి పూర్వు లీ విధముగా దలంచు చుండిరి.

"అణువునకు గర్భమున్నది. దానిలో ధనపీలువులు, ఋణపీలువులు గుమికూడియున్నవి. వ్యతిరేక ప్రేరణలు గలవగుటచేతనే గర్భమునందలి పీలువులకు అంత దృఢమైన బంధము ఏర్పడియున్నది. అందువలననే అణుగర్భము దుర్భేద్యముగూడ నై యున్నది".

కాని రూథర్‌ఫర్డు శాస్త్రజ్ఞుని ప్రయోగముల ఫలితములవలన ఈ విశ్వాసము లెగురగొట్టబడెను. ఎట్లనగా ఋణపీలువులవ్యాసము, అణుగర్భవ్యాసము సమానముగా నున్నపక్షమున, మఱికొన్ని ఋణపీలువులు గర్భములో ఇమిడియుండుట ఎట్లు సాధ్యమగును? ఇందువలన అణుగర్భములో ఋణపీలువులకంటె చాల చిన్నవ్యాసము గలవియు, గర్భములోని ధనపీలువుల వికర్షణశక్తులను పోకార్చి వానితో కలిసిమెలిసి నివసింపగలయవియు నగు మఱొక పీలువిశేషములేవో యుండి తీరవలయునను సిద్ధాంతము గిలాబా చేసినట్లు స్థిరపడిపోయెను.

రూథర్‌ఫర్డు ఈ ప్రయోగమునందు గాంచిన యఖండవిజయము ఇతర శాస్త్రజ్ఞులకు ప్రోత్సాహము గల్గించెను. 1920—25 లో ఛాడ్విక్, కిర్ష్, పీటర్సన్ పండితులు ఈ ప్రయోగమునే బోరోన్, ఫ్లోరిన్, నియోన్,

సోడియమ్, మున్నగు ద్రవ్యములతో గావించి ఈ ఫలితములనే గాంచగలిగిరి.

ప్రారంభములో ఈ ప్రయోగములవలన గర్భము పూర్తిగా నాశనమై పోవుచున్నదని తలంచిరిగాని క్రిమక్రమముగా నది శిథిలమగుటలేదనియు మఱొక యవతారము మాత్రమే ఎత్తుచున్నదనియు శాస్త్రజ్ఞులు స్థిమితపడిరి.

దీనిపిమ్మట అనేక శాస్త్రజ్ఞులు గుళికల నిమిత్తము ఆల్ఫాకణములబదులు, గర్భమును విఘట్టన చేయుటకై, మాత్రామయ కిరణములను (corpuscular rays) ఉపయోగించి ప్రయోగములు గావించిరి.

1932 లో కాక్‌క్రాఫ్టు, వాల్టన్ పండితులు 120,000 వోల్టుల శక్తిగల ధనపీలు కిరణములతో లిధియముపైన నిట్టి ప్రయోగమునే గావించిరి. 1933 లో లివిస్, లివింగ్‌స్టన్, లారెన్సు, పండితులు గురూదజని (Heavy Hydrogen) కణములను గుళికలుగా నుపయోగించిరి.

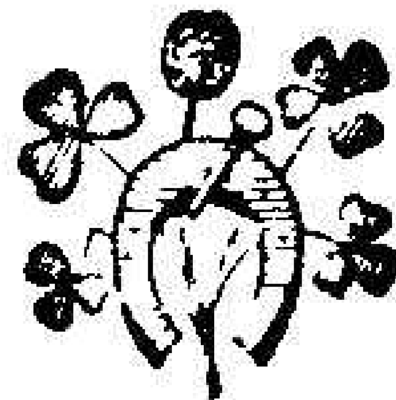
కనుక ఒక ద్రవ్యమును, దాని యణువుల గర్భమునందలి కణములను వృద్ధిచేయుటచేత మఱొకద్రవ్యముగా మార్చవచ్చునని శాస్త్రజ్ఞులు ఋజువుచేసిరి. ఈ విధముగా మాయబంగారుకూడ తయారుచేసిరి. కాని బంగారుకంటె కూడ సకృత్తుగా దొరకునదియు, అంతకంటెను ఖరీదుఖ

నదియు నగు ప్లాటినమునుండి ఈ మాయబంగారు తయారు కాబడుచుండుటవలన, కృత్రిమ సువర్ణయోగమువలన నేమియు లాభము లేకుండెను. ఈ కాలముననే క్యూరీ దంపతులు కృత్రిమ చిచ్చేతనద్రవ్యములను కూడ సాధించ వచ్చునని నిరూపించిరి.

చిచ్ఛక్తి అనేకవిధములుగా లోకమునకుపయోగకర మైనది; సవ్యముగానుపయుక్తముగానియెడల నదిహానికరము కూడను. చిచ్ఛక్తి మొదట రేడియము అను ద్రవ్యమునుండి వెడలుచున్నట్లు శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొనిరి. రేడియము అనగా ఒక ప్రకాశవంతమైన ద్రవ్యము. మిణుగురుపురుగున కెట్లు స్వయంప్రకాశకశక్తి గలదో, అట్లే రేడియమునకుగూడ ఉద్యోతనశక్తి గలదు. నిరంతరము దానినుండి కిరణములు వెడలుచుండును. దానినుండి ఉష్ణత, కాంతి, ఆవిరి కూడ వెలువడును. ఒక చిన్న మెత్తు రేడియమును కొంచెముగా వేడిచేసినయెడల అందులోనుండి ఒక విధమగు కావిరి (ఆవిరి) ఒక గుండుసూది తలకాయయంత వెలువడును. ఈ ఆవిరిని అంతకంటె లక్షలరెట్లు విరివిగల వాయువుతో మేళవించినను, అది తన స్వయంప్రకాశమును, ఉష్ణత వగై రాలను కోలుపోవదు. చిచ్చేతన కిరణములు మొక్కలను చంపును. మనుష్యుల చర్మమును కాల్చును. పంజరములం దలి ఎలుకలకు, పిట్టలకు పక్షవాతమును కలిగించును. అది

సవ్యముగా ఉపయోగించినయెడల మొండి చర్మరోగములను, కీళ్ళవాతమును క్షణములో కుదుర్చును.

చిచ్చేతన ద్రవ్యమునుండి పర ప్రియత్నములేకుండ యణుగర్భములెట్లు విచ్ఛిన్నము నొందుచున్నవో తెలిసికొన గలుగుటకై, కాంతి, ద్రవ్యములనుగూర్చి అతి నవీనుల మతములను కొన్నింటిని తెలిసికొనవలసి యున్నది. తరువాతవచ్చు అధ్యాయములో కాంతితరంగములు, ద్రవ్య తరంగములనుగూర్చి నేర్చుకొన బోవుచున్నాము.



ఓం తత్సత్.

పరమాణుగాథ

ఐదవ అధ్యాయము



కాంతి తరంగమయమా? — మాత్రామయమా? — శక్తిమయమా? — ప్లాంకు పండితుని ప్రమాణవాదము (Quantum Theory) — భోరుపండితుని అణుస్వరూపము — డీబ్రోగ్లీపండితుని ద్రవ్య తరంగవాదము (Wave Theory of Matter) — డిరాకుపండితుని అభావవాదము (Theory of Holes) — హైసెన్‌బర్గుపండితుని సందిగ్ధవాదము (Principle of Indeterminacy) — బార్న్ పండితుని సంభావ్యవాదము (Theory of Probability) — చిచ్ఛక్తియొక్క క్రియాప్రకారము.

మహత్తు (Energy), ద్రవ్యము (Matter), ఈ రెండును కలిసి ప్రకృతి నేర్పఱచుచున్నవి. ఈ రెండును కాని ప్రకృతిరూపము మఱొకటిలేదని వైజ్ఞానికులమతము. ప్రకృతిలో మనకు గనిపించు మహత్తు అంతయు జడమహత్తు. విద్యుత్తు, చుంబకము, రసము, ప్రకాశము, ఉష్ణత, మున్నగురీతులుగా నుండునవన్నియు జడశక్తియొక్క వివిధరూపములు. జడశక్తికంటె భిన్నమైనది ప్రాణశక్తి. మానవులు పశుపక్ష్యాదులు తమ జీవయాత్రను సాగించుట

కాధారమైనది ప్రాణశక్తి. ప్రస్తుతము మన చర్చనీయాంశము జడశక్తి. అందుగల బహు భేదములలోను ఈ అధ్యాయమున తేజస్సునుగూర్చి వివరింపబడును.

తేజస్సు, కాంతి, వెలుగు, వెలుతురు, ప్రకాశము, ప్రభ, రోచిస్సు మున్నగునవి కాంతికి పర్యాయపదములు. ధారారూపమగు తేజస్సును కిరణమందుము. ఇప్పటికెఱుగబడిన తేజోకిరణములు 172 వపుటయందలి పట్టికలో చూపబడినవి.

ఈ కిరణములన్నియు విద్యుచ్చుంబక వ్యవస్థకలవే. అందు దీర్ఘతర తరంగములుగల చిచ్ఛేతన కిరణములవంటివి కొన్ని; హ్రస్వతరతరంగములుగల ఎక్స్ కిరణముల వంటివికొన్ని. ఎక్స్ కిరణములకంటె గామాకిరణములు మఱియు పొట్టికెరటములుగలవి. అంతకంటెను పొట్టికెరటములుగలవి విశ్వమయూఖములు. తరంగ పరిమాణము పొట్టిదైనకొలది దాని వేధకశక్తి, పౌనఃపున్యము ఎక్కువగుచుండును.

ఒకరాతిని కదలకుండనున్న ఒక చెఱువునీటిలో వేయుడు. రాయిపడిన చోటినుండి చుట్టును వలయాకారముగా నీటిలో అలలు విస్తరించిపోవును. ఒకవస్తువునుండి కాంతి బహిర్గమించినప్పుడుగాని, రేడియో కేంద్రమునుండి చిచ్ఛేతన కల్లోలమును రేపినప్పుడుగాని చెఱువులోవలెనే మహాత్తరంగములు అంతరాళములో విస్తరించిపోవును. ఈ తరంగములు దేనిలో తరంగితమగుచున్నవి? చెఱువులో

తేజోవిశేషము	సెం.మీ. లలో తరంగము పొడవు	ఉపాదానము	ఉపయోగము
చిచ్చేతన తేజస్సు	200000 నుండి 200 వరకు	చలద్విద్యుదావేశములు	దూరశ్రవణము; దూరదృష్టి; నిస్తంత్రీవిజ్ఞానము
హ్రస్వములగు హెర్ట్జియన్ తరంగములు	200 — .02	చలద్విద్యుదావేశములు	రాడరు (Radar) శరీరములోని అంతర్భాగములను వెచ్చగిలచేయుట
అంతర్లోహిత కిరణములు	.02 - .00008	ఉష్ణఘనపదార్థములు	ఉష్ణకిరణములు; దూరతచ్ఛాయా చిత్రములు
కాంతి కిరణములు	.00008 — .00004	ఉష్ణఘనపదార్థములు- వాయువులనుండి వెలువడు విద్యుదావేశములు	దృష్టి; మొక్కలకు ప్రాణదానము; ఛాయాచిత్రములు
బహిర్ధూమల కిరణములు	.00004 — .0000012	వాయువులనుండి వెలువడు విద్యుదావేశములు; సూర్యకాంతి	ప్రత్యేక ఛాయా చిత్రములు; క్రిమి సంహారము, వైద్యోపయోగములు
ఎక్స కిరణములు	.0000012 — .00000002	ఋణపీలువాహిని ఒక లోహఫలకమును కొట్టుకొనుట	రాచపుండుచికిత్స; అస్థిచ్ఛాయా చిత్రములు
గామా కిరణములు	.0000002 — .0000000003	రేడియము మున్నగు చిచ్చేతన ద్రవ్యముల లోని అణువుల స్వయంవిపాటనము	రాచపుండు చికిత్స
విశ్వమయూఖములు	గామా కిరణములకంటెను చిన్నది	నీహారికలలోని సూక్ష్మాణువులు వ్యక్తిపర్యంతము నశించుట వలన.	*

(పట్టిక తరువాయి)

వరా:- ఎంతకంటె పొడవుగాగాని, ఎంతకంటె పొట్టిగాగాని తేజస్తరంగము లుండజాలవో ఆ పరిమితులింకను మనకు తెలియవు.

నీటికున్న స్థానము అంతరాళములో దేనికున్నది? అను ప్రశ్నలకు కొన్నాళ్ళవరకు 'ఈథర్' అను వ్యోమపదార్థము అంతరాళములో నిండియున్నది; దానిలో విద్యుచ్చుంబక కిరణములు, కాంతికిరణములు తరంగితము లగునని శాస్త్రజ్ఞులు సమాధానము చెప్పుచు వచ్చిరి. కాని ఇట్టి వ్యోమపదార్థము గలదనుకొనుటవలన శాస్త్రీయములగు కొన్ని చిక్కు లేర్పడు చుండుటవలన, ఇప్పుడు ఈథరువాదమును విడిచిపెట్టి, శాస్త్రజ్ఞులు తమదృష్టిని కేవలము కాంతిలక్షణముల విచారమునందే లగ్నము చేసియున్నారు. కాంతివేగము సెకనుకు 186,000 మైళ్ళు.

వివిధ ద్రవ్యములయొక్క స్థూలరూపముల నిర్మాణమునకు ఇటుకలవంటివి విరాట్కణములు. ఈ సూక్ష్మావయవములు పుంజీభవించుటవలన స్థూలసృష్టి ఏర్పడుచున్నది. అట్లే బ్రహ్మాండకటాహ పరిణాహవ్యాప్తిగల కాంతికికూడ సూక్ష్మావయవము లున్నవి. ఈ సూక్ష్మప్రకృతులు మనకంటికి కనిపించవు. ఈ అవయవముల వైఖరులు కొన్నిప్రయోగములందు తరంగ రూపములుగను, కొన్నిప్రయోగములందు మాత్రారూపములుగను, భూమికలుధరించి కన్పట్టుచున్నవి. ఈ ద్వివిధములగు భూమిక

లను ధ్రువపఱచిన ప్రయోగములను ఇచ్చట వివరించెదము.

కాంతి తరంగమయమనుటకు దాఖలాలివి: సూర్య కాంతితోబాటు మనకేవిధమగు ద్రవ్యము వచ్చుటలేదు. కాంతికి శక్తిగలదు. అది పనికూడ చేయగలదు. (చూ. పేజి 81). తూచుటకుగాని, ప్రోగుచేయుటకుగాని వీలగు కణములు దానిలోలేవు. దానిలో కొన్నితరంగము లున్న మాట నిజము. న్యూటనుపండితుడు కాంతిలో గుళికలవంటి చిన్నచిన్న ప్రకృతులున్నవనెను. కాని ఒక విలక్షణమైన కాంతివ్యాపారమునకు న్యూటను సిద్ధాంతమువలన సరియైన సమాధానము లభింపదయ్యెను. ఒకేదిక్కునకు పయనించు రెండు కాంతికిరణము లొకదానినొకటి పరిమార్చుకొనును. దానివలన అచ్చట చీకటియగును. కాంతిలోనున్నవి గుళికలైనచో, గుళికలెక్కువైనకొలది కాంతి అతిశయించవలయునేకాని చీకటిపుట్టుటకు వీలులేదు. కాని కాంతి తరంగమయమైనచో అట్లగుటకు వీలున్నది. రెండు కెరటపువరుసల బోరలు ఒకేమట్టమునకు వచ్చులాగున ఒకదానిలోతులో రెండవకెరటము దిగబడి పల్లములు నిండిపోయినప్పుడు ఈ మార్పు సంభవమే అగుచున్నది. దీనిని ఆధారముగా చేసికొనియే హ్యూయ్గెన్సుపండితుడు 1690 లో కాంతి తరంగవాదము ప్రవేశపెట్టెను.

ఇంతియేకాక వస్తుచ్ఛాయలు గుణోత్తర సమానముగా పెద్దవై యుండనందునను, నీడల అంచులలోనికి కాంతి ప్రసారములు వంగియుండుట వలనను కాంతితరంగములుగనే ప్రవహించుననికూడ శాస్త్రజ్ఞులు నమ్ముటకు కారణములై యున్నవి. మనముచూచు ప్రతివస్తువుకూడ ఒక్కొక్క కాంతితరంగముకంటె నెన్నోరెట్లు పెద్దదై యుండుటవలన ఆ వస్తువులనీడలు వానికి గుణోత్తరసమానముగా నున్నట్లు పైకి కనిపించును. కాని నిజమునకవి సమానముగా నుండవు. కాంతి తరంగములకంటె తక్కువ పరిమాణముగల అణుప్రకృతిమీద కాంతి చ్ఛాయాసూత్రములు అసలే వర్తించవు.

ఇక కాంతి మాత్రామయమనుటకు; ఋణపీలువులు ఒక లోహపురేకును కొట్టుకొని పరావర్తితమైనప్పుడు ఎక్స్ కిరణములు పుట్టునని తెలిపియుంటిమి. దీనివలన ఋణపీలువులలోని మహత్తు కాంతిరూపము నెత్తగలదని స్పష్టమగుచున్నది.

దీనికి వ్యతిరేకవిధముకూడ సిద్ధసత్యమే అయియున్నది. ఎక్స్‌కిరణముగాని కాంతికిరణములోని ఒకలోహపురేకును కొట్టుకొన్నప్పుడు ఆ కిరణములోని మహత్తు ఋణపీలువులరూపము నెత్తును. సోడియము, పొటాసియము, కాసియమువంటి క్షార భూలోహములను సామాన్య కాంతి కిరణములతో ఉద్యోతనము (Irradiate) చేసినప్పుడు

అందుండి ఋణపీలువులు నిర్గమించును. దీనినే ఛాయావిద్యుద్విసర్జనము (Photo-electric-emission) అందురు. ఇట్లు ఋణపీలుశక్తిని కాంతిగను, కాంతిని ఋణపీలుశక్తిగను మార్చు యంత్రమును విద్యుదణుము (Photo-electric-cell) అందురు. దీనిసహాయమున దూరదృష్టి (Television) సాధింపబడినది. టాకీలు నిర్మింపబడినవి. సముద్రమధ్యమున జలాంతర్గతములయిన కొండలనుగూర్చి చీకటిలో పయనించు నౌకలను హెచ్చరించు దీపస్తంభములపై పూర్వము మనుష్యులుండి పనిచేయవలసినబాధ దీనివలన తప్పింపబడినది. అదెట్లన, ఆ స్తంభములపై ఈ విద్యుదణువును అమర్చియుంతురు. సూర్యకాంతి దానిపై పడుచున్నంతసేపును, కాంతి విద్యుచ్ఛక్తిగామారి దానికై అమర్చబడిన మీటను నొక్కియుంచుటవలన దీపము వెలుగకుండును. సూర్యుడస్తమింపగనే మీటను నొక్కియుంచుటకై కావలసిన విద్యుచ్ఛక్తి సరఫరాకానందున మీట విడిపోయి, దీపము వెలుగును. ఎన్నోవిధములగు పారిశ్రామిక కార్యములందీ యణుము బహు ప్రయోజనకరమై యున్నది. ఇందు ముఖ్యముగాజరుగు వ్యాపారమిది. కాంతికిరణములొక లోహఫలకమును కొట్టుకొనును; ఆ లోహఫలకమునుండి దానివలన ఋణపీలువులు ఉద్గమించును. కాంతి యెంత జాజ్వల్యమానముగానున్న ఋణపీలు నిర్గమనమంత యధికముగా నుండును. కాంతి అధికతర

మైనకొలది పెరుగుచున్నది ఋణపీలు సంఖ్యయేకాని వాని గమనవేగము కాదనియు, ఎన్నిరోచిస్పందలు ఎక్కువగా ఉపయోగించబడిన అన్ని ఋణపీలువులు ఫలకమునుండి లేచిపోవుచున్నవనియు గుర్తించబడెను. కాంతి బలహీనముగా నున్నను దానికి తగినట్లే ఋణపీలువులు ఉద్గమించగలవు. దీనినిబట్టి ఒక్కొక్క ఋణపీలువును లేవగొట్టగలుగుటకై కాంతిలోని సూక్ష్మావయవములు మాత్రిలవలెనుండవలయు ననియు, ఈ మాత్రిలజల్లే కాంతియనియు శాస్త్రజ్ఞులు తలంచిరి.

ఇది ఇట్లుండగా 1900 సంవత్సరములో ప్లాంకు అను జర్మనుపండితుడు ప్రమాణవాదమును వెలువరించెను. కృష్ణవస్తువు (Black Body) నుండి యుద్గమించు తేజోమహాత్తులక్షణములనుపరిశీలించుచు ఆయన ఒకవిలక్షణమగు నిశ్చయమునకు వచ్చెను. దాని మూలమున కాంతిప్రవాహరూపములో వస్తువునుండిగాని వస్తువులోనికిగాని నిర్గమింపదనియును, అభిన్నములగు చిన్నచిన్న శక్తికోశముల రూపముననే త్రుళ్ళిపడుచుండు ననియును అతడు ప్రతిపాదించెను. ఈ శక్తికోశములకు ఆతడు రోచిస్పందలు (Quanta) అని పేరిడెను. సూర్యతేజస్సైనను, మఱేవిధమగు తేజస్సైనను, శక్తికోశముల మయముగనే ఉండును. కాంతిగాని, వేడిగాని ప్రవాహరూపమున మనకు కనిపించుచున్నవనగా, ఈ శక్తికోశములు అత్యంత సూక్ష్మ ప్రక్రి

తులై యుండుటయే దానికి హేతువు అని యాతడు నిర్వచించెను. అణువు మనకంటికగుపించనట్లే స్పందకూడ మనకంటి కగుపించదు. ఈ శక్తికోశములన్నియు ఒకేవిధ మగు ప్రమాణము కలిగియుండవు. తరంగముల నిడుపును బట్టి అవి మారుచుండును. తరంగము పొట్టిదైనకొలది అందలి స్పందలుకూడ ఎక్కువగా నుండును. ద్రవ్యము వలన జరుగు తేజశ్శక్తియొక్క విసర్గనిపానములు నిరంతరముగా త్రెంపులేని వ్యాపారములై యుండవనియు, నిష్కృష్టమగు శక్తిస్పందలవలెనవి జరుగునని ప్లాంకు పండితుని వాదము. దీనినే ప్రమాణవాద మందురు.

1905 లో ఈన్‌స్టైన్ పండితుడు ప్లాంకుపండితుని కంటె ఒక అడుగు ముందునకువేసి, తేజశ్శక్తియొక్క విసర్గ నిపాన వ్యాపారములందేగాక, రోచిస్పందల లక్షణములు నైసర్గికముగా కాంతియొక్క నిర్మాణములోనే యున్నవని వచించెను. ఆయన వాదముప్రకారము కాంతి యనగా శక్తిరూపొందిన మాత్రల (Corpuscles) సముదాయమనియు, ఇవి అంతరాళములో ముత్యాల జల్లులవలె కాంతి వేగముతో ఎగురుచుండుననియు విశదమయ్యెను. మాత్రాస్వరూపములగు శక్తికోశములను ఫోటాను (Photon) లందురు.

పై వాదమును కొంచెము విమర్శింతము. బహుకాలమునుండి వెలుతురు అనగా అంతరాళములోజరుగు విద్యు

చ్ఛుంబక కల్లోలము మాత్రమేయని శాస్త్రజ్ఞుల నమ్మకమై యుండెను. తటాకమధ్యమున రాయి వైచినయెడల అన్ని వైపులకు అలలు విస్తరించి ప్రాకుచు పోవును. అట్లే రోదసీ మండలములో విద్యుచ్ఛుంబక ప్రకంపనము లాదవినప్పుడు ఈ కల్లోలము అలలవలె విస్తరించిపోవును. ఇదే ప్రదేశ బాహుళ్యము నావరించినకొలది బలహీన మగుచుండును. జలోపరిభాగమున విస్తరించినకొలది అలకూడ మిక్కిలి పెద్దదై పెద్దదైనకొలది సన్నమైపోవును. కొంతదూరమా విధముగా పోయినపిదప ఆ అల అక్కడ తనశక్తినంతయు పోగుచేసికొని ఆ రాతినే తిరిగి నీటినుండి పైకి విసరగల దని మనమనుకొనలేము. కాని కాంతి అలలమయమైనదని గాని శక్తికోశములమయమైనదని గాని యంగీకరించుపట్టున కూడ ఇట్టి యసందర్భమే ఏర్పడుచున్నది. ఎట్లన:

ఒక అంగుళము విరివిగల తెరపైన వెలుతురును ప్రసరింపజేసినా మనుకొనుడు. వెలుగునకు తెర దూరమైన కొలది తెరమీదివెలుగు తీక్ష్ణతకూడ తక్కువగుచుండును. చివరకు వెలుగు కొననుండి తెర చాలా దూరమైనప్పుడు, ఆ తెర యంతటిపైనను ఒక్క రోచిస్పందమాత్రమే పడు టకు సాధ్యమగును. అట్టిస్థితిలో ఈ స్పంద, తెరఅంతటిని సమానముగా ఆక్రమించి యున్నట్లుగా మనము తలంచ వలసియుండును. అట్టివిధముగా స్పంద తెరఅంతటిని ఆక్ర మించుకొనియున్నయెడల, ఋణపీలువువంటి సూక్ష్మప్రక్ర

తిని అది స్థానభ్రష్టము చేయజాలదుకదా దూరవిస్తృతమైన అల తిరిగి రాతిని పైకి విసరివేయజాలనట్లే—కాని ఇందులకు విరుద్ధముగా ఛాయావిద్యుద్విసర్జన (Photo-electric-Emission) ప్రయోగములలో కాంతితరంగములు' లోహఫలకమును కొట్టుకొన్నప్పుడు అందలి ఋణపీలువులను లేవగొట్టునను విషయము ప్రయోగ నిష్పన్నమైన సత్యము. ఆ ప్రకారముగా లేవగొట్టగలుగుటకు రోచిస్పంద స్వకీయ శక్తి సర్వస్వము ఋణపీలువు కుదుటిపైన కేంద్రీకరించవలసి యున్నది. అట్లుగాక స్పంద లోహఫలక మంతటిపైనను విస్తరించుకొని యున్నచో ఋణపీలువు నెట్లు స్థానభ్రష్టము చేయగలదు ?

దీనినిబట్టి ఎక్కువ రోచిస్పందలు లేనప్పుడు అనగా తక్కువ వెలుతురులో విద్యుదక్షుములు (Photo-cell) పనిచేయ గలుగకుండవలయును. కాని తక్కువ వెలుగులో కూడ విద్యుదక్షు వ్యాపారములు నిరాఘాటముగ జరుగగలవు. ఆ వెలుగునకు తగినట్లే అందలి ఋణపీలు విసర్జనమగుచుండును.

దీనినిబట్టి ఋజువైనదేమన, అంతరాళములో ప్రసరించి విస్తరించునప్పుడు తక్కినవిరాట్కణము లట్లే కాంతియందలి శక్తిస్పందలుకూడ పరిమాణములో విస్తరించవు. తమకున్న ఉరువు బరువులను తక్కువచేసికొనవు. వెలుతురులోని అవయవములు ఇతరకణములట్లే అంతరా

శములో చలనమొందునప్పుడు స్వస్వరూపములను కోలు పోవు. ఇట్టి స్పందల జల్లే లేక ఫొటానుల వర్షమే కాంతి యని ఈన్‌స్టైన్ పండితుడు ఋజువుచేసెను.

కనుక ఒకవిధమగు ప్రయోగముల ఫలితముగా కాంతి మాత్రామయమైనదని సిద్ధమగుచుండెను. మఱొకవిధమగు ప్రయోగములఫలితముగా కాంతి తరంగమయమైనదనిఋజు వగుచుండెను. తరంగవాదులు కాంతిని "నీవు అలవా?" అని ప్రశ్నించినప్పుడు "ఆఁ! అలనే" అని అది జవాబిచ్చు చుండెను. మాత్రావాదులు కాంతిని "నీవు మాత్రవా?" అని ప్రశ్నించినచో "ఆఁ! మాత్రనే" అనియు అది జవా బిచ్చుచుండెను. ఈ వైపరీత్యమున కర్థము తెలియక శాస్త్ర జ్ఞులు తికమక పడసాగిరి. కాంతి ద్వివిధమగు భూమికలను ధరించుటలోని ఆంతర్యము కనుగొనుటకై శాస్త్రజ్ఞులు అన్వేషింపజొచ్చిరి.

డీబ్రోలీ పండితుని ద్రవ్య తరంగవాదము

నేడు అలవలె రేపు మాత్రవలె వేషము వేసికొని నటించుచున్న కాంతియొక్క ద్వైవిధ్యము, వైజ్ఞానికుల మనస్సులలో వింతవింతలగు సందేహము లుప్పతిల్లజేసెను. ఈ మార్పులకేమేని సంబంధ ముండకుండునా? అని వారు సందేహించిరి. ఒక్కొకప్పుడు కాంతితరంగములు కణ ముల వేషము వేసికొని కనిపించుచున్నందున, ద్రవ్యములం

దలి కణములు సైతము అలలవేషముధరించి చరించుటకూడ ఏల సంభవించరాదు అని తలపోసిరి.

దానికి తగినట్లే ద్రవ్యశక్తుల సాదృశ్యమునుబట్టి 1924 వ సంవత్సరములో ప్రిన్స్ లూయీ డీబ్రోలీ పండితుడు ద్రవ్యతరంగ వాదమును ప్రవేశపెట్టెను. ప్రతిచల ద్రవ్యము తరంగ సమూహమువలె వర్తించును. అందలి తరంగ భూయస్త్వము, ఆ ద్రవ్యఖండముతోనే సరిపడి దానివెన్నంటి యుండును. నిత్యము మనముచూచు వస్తువులయందలి తరంగవ్యాపారములు మహత్తరమగు పౌనఃపున్య సహితములై యుండుటవలన మనకు గోచరములు కావు. పరమాణువుల విషయమునను, కాంతిస్పందల విషయమునను ఈ తరంగ వ్యాపారములు ఉపేక్షింపదగినవై యుండవు. అని డీబ్రోలీపండితుడు వచించెను.

ఈ వాదము క్రొత్తలో అందఱకు ఆశ్చర్యము గల్గించెను. డేవిసను, జెర్మర్, సర్ జి. పి. థామ్సన్ పండితులు మూడేండ్లపిదప ప్రయోగములు గావించి ద్రవ్యము తరంగస్వభావము గలదనియేకాక, ఆ తరంగ చలనముల పౌనఃపున్యము డీబ్రోలీపండితుని అంచనా లెక్కలకు సరిగా సరిపోవుచున్నదనియు నిరూపించిరి. ఇప్పుడీద్రవ్య తరంగవాదము సిద్ధసత్యమై యున్నది. అణువులనుగాని, ఋణపీలువులనుగాని, క్రికెటు బంతులవలె నుండుననుకొనుటకు ఇక వీలులేదు. అవి కొన్నిసందర్భములలో వాని

కణ స్వరూపములను విడచి తరంగములకువర్తించు సూత్రములకులోబడి వర్తించుచుండును.

ద్రవ్యములోని తరంగ లక్షణములను ఋజువుచేయుటకు థామ్సన్ పండితుడు చేసిన ప్రయోగ మిట్లుండెను. ఆతడొక యంత్రసాహాయ్యమున ఋణపీలువులను నిర్వాత ప్రదేశమున 20,000 వోల్టుల వేగముగలవానినిగా నొనర్చెను. వానినొక సన్నని పొడుగైన రంధ్రములోనికి పేల్చెను. అవి దానివలన పిచికారి గొట్టమునుండి నీటిధార వెలువడినట్లు రెండవకొననుండి సన్నని కాంతికిరణమై వెలువడెను. ఋణపీలువులుకూడ దూరిపోగలుగునంత సన్నని బంగారురేకు నొకదాని నడ్డముగా నుంచి ఆయన ఆ రేకునుండి చలద్రిణపీలుమయమైన ఆ కిరణమును దూటించెను. రేకునకావల ఋణపీలువులరాకను గుర్తించుటకై ఛాయాచిత్ర పట్టక మొకటి యమర్చియుంచెను.

రేకులోనుండి దూటిపోవుచున్న ఋణపీలువులు నిజముగా క్రికెటు బంతులవలె గట్టివైనచో, ఛాయాచిత్ర పట్టకముపైన కనబడు చిత్రములో కేంద్రమున దట్టమైన వెలుగుండవలయును. ఆ చిత్రము వెడల్పుకూడ సరిగా కిరణమువెడల్పే కలిగి యుండవలయును. దారితప్పిన కొన్ని ఋణపీలువులు అటునిటు చెదరిపోయి కేంద్రమునకు దూర

ముగా పడవచ్చునుగాక. కాని అవి సకృత్తుగా నుండును. కనుక పట్టకముపైన కేంద్రమును దాటి చుట్టుప్రక్కల గుర్తులున్నయెడల అది చెదరినకాంతివలె పట్టకమంతటిని ఆవరించుకొని యుండవలయును.

అట్లుకాక, ఋణపీలువులు తరంగములవలె వర్తించునవైనచో, పట్టకముపైన కనబడు చిత్రములోని భంగిను చక్కగా తీర్చినట్లయి కేంద్రమునుట్టును కాంతివలయములు ఏర్పడవలయును. నిజమునకు జఱిగినదిదే. ఛాయాచిత్ర పట్టకముపైన నడుమ దట్టమగు కాంతిగల కేంద్రమును, దానిచుట్టును, తీర్చినట్లుగా ఏర్పడిన వలయములును గుర్తింపబడెను. ఈ వలయములే అలలు. ఎక్స్‌కిరణములు, కాంతికిరణముల వలన ఏర్పడు వలయములవలెనే, ఋణపీలు కిరణములవలన ఏర్పడిన వలయములుకూడ వాని తరంగస్వభావమును ప్రదర్శించుచుండెను. కాంతియే కాక ద్రవ్యముకూడ ద్వైవిధ్యము గలిగియుండు విషయము ఋజువగుటచే ఈ సమస్య మఱింతగా శాస్త్రజ్ఞుల మనస్సులను పీడింపజొచ్చెను. దీనిలోని మర్మమును కనుగొనుటకై భౌతికవిజ్ఞానములో క్రొత్త త్రోవలకొఱకు శాస్త్రజ్ఞులన్వేషించిరి. వానిలో ఒకదాని ఫలితమే డిరాకు పండితుని అభావ వాదము. ఈ అభావ వాదమునే శాస్త్రజ్ఞులు వ్యోమరంధ్ర వాదము (Theory of Holes) అని కూడ అందురు.

డిరాకుపండితుని అభావవాదము

శ్లో॥ భావోయథాతథాఽభావః కారణం కార్యవన్మతః
ప్రతిబన్ధో విసామగ్రీ తద్ధేతుఃప్రతిబన్ధకః॥

న్యాయకుసుమాంజలి.

సృష్టికార్య నిర్ణయముపట్ల ఏ ప్రకారముగా భావము కారణమో, అదేప్రకారముగా అభావముకూడ కారణమగును. భావాభావములు ఎట్లు కార్యములో అట్లే కారణములుకూడ నగునని నైయాయికుల మతము. మన ఇంద్రియములకు గోచరించునది భావప్రకృతి; అతీంద్రియమైనది అభావప్రకృతి. భావాభావ ప్రకృతులకు సామరస్యము కల్పించుటయే వైజ్ఞానికుల ప్రయత్నము.

ప్రపంచవైచిత్ర్య విన్యాసములో మానవుడు భిన్నభిన్న రూపగతులతో ప్రస్ఫుటమగుచున్న సృష్టివైవిధ్యమును విడబఱచి, ఆ వైవిధ్యమునకుగల కారణములను, సాధర్మ్యములను నిరూపించుటకు ప్రయత్నించెను. చరాచర భౌతికసృష్టిలోని అనంతకోటి భేదముల నన్నింటిని విడగొట్టి, ఆతడు మూలద్రవ్యములను 92 క్రిందకు తేల్చి, ఈ 92 ద్రవ్యములును వేలువేలు విధములందు మిళితములగుట తప్ప సృష్టిపదార్థములందలి భిన్నత్వము వేఱొండు గాదని నిరూపించెను. తిరిగి ఈ 92 తత్వములను విడగొట్టి ఈ యన్నింటికిని ప్రధానములగు విరాట్కణములు

మూడుగా నున్నవని నిర్ణయించెను. అనేక విధములుగా ద్యోతమానమగుచున్న జ్యోతులు, కాంతులు, వేడిమి, కిరణములు, బహిర్ధూమలకిరణములు, ఎక్సుకిరణములు, గామాకిరణములు మున్నగునవి అన్నియు విద్యుచ్చుంబక తరంగముల యొక్క రూపాంతరములు మాత్రమే యనియు, తరంగ పరిమాణము (Wave length) లందలి భేదముల వలన అవి వేఱుగాతోచునే కాని అన్నియు మూలతత్వమునందు ఒక్కటే యనియు నిరూపించియున్నాడు. చివరకు విద్యుదణు వ్యాపారమువలన, ఋణపీలువుల మాత్రా స్వభావమును, స్ఫటిక ప్రయోగమువలన వాని తరంగ స్వభావమును నిరూపించి, ద్రవ్యముకూడ తరంగమయమే నని ఋజువుచేసి, ద్రవ్యమునకు, కాంతికి గల భేదమును నివర్తించుటకుగూడ ప్రయత్నించినాడు.

ఇట్లు క్రమక్రమముగా శక్తి పదార్థములను ఏకము చేయు ప్రయత్నములకు కడపటిమెట్టును డిరాకుపండితుడు కట్టినాడు. డిరాకుపండితుని వాదము బహువిచిత్రమైనది. ఆయన "అభావజగత్తు" ని మఱొక జగత్తును సృష్టించెను. నిత్యము మనకు కనులయెదుట కన్పించు జగత్తు ప్రత్యక్షజగత్తు. ఇందులోని పదార్థములు, కణములు మనకు కనిపించును. కాని డిరాకుపండితుడు మనకు కనిపించు జగత్తుకాక పరోక్షజగత్తు మఱొకటి కలదనెను. ఈ పరోక్షజగత్తే అంతరాళము, రోదసి, వ్యోమము.

డిరాకు పండితుని ప్రకారము తారకలకు, గ్రహగోళము లకుమధ్యముననుండు శూన్య ప్రదేశములో నిద్రలోడిగబడిన స్వప్నప్రకృతులవలె అభావభూయిష్ఠాంశ (Negative Mass) గల ఋణపీలువులు నిండియుండును. ఈ అభావ భూయిష్ఠాంశగల ఋణపీలువుల అవతార విశేషములే నిత్యము మనకు ఇంద్రియగోచరములగుచున్న ఋణపీలువులు. ఈ ఇంద్రియ గోచరములగు ఋణపీలువులన్నియు కొన్నాళ్ళకు తప్పనిసరిగా ఈ మహాశూన్యమున కలిసిపో గలవు.

డిరాకు సృష్టించిన జగత్తు ఒక స్వప్నప్రపంచమో లేక దయ్యాలలోకమో, అగునుగాని స్వభావసిద్ధమైనది గాదనియు, ఆతని సిద్ధాంతము గణితశాస్త్రమునందలి పట్టియేగాని, నిజమునకది వట్టి కల్లయనియు శాస్త్రజ్ఞులు ఆ వాదమును మొదట త్రోసివైచిరి. కాని రెండేండ్లలో పరిస్థితులు తారుమారయ్యెను.

డిరాకు పండితుని అభావవాదములోని ముఖ్య విషయములివ్వి.

ఈ ప్రపంచమున మనకు స్థిరముగా గోచరమగు చున్న ద్రవ్యములందలి ఋణపీలువులు ఋణ ప్రేరణ గల విమై యున్నవి. ఋణపీలువుల వలననే బ్రహ్మాండమున ఇంద్రియ గోచరములగు పదార్థములు నిర్మింపబడి యున్నవి. ఈ ఋణపీలువుల వలననే భూమి, తారకలు,

సూర్యుడు మున్నగునవన్నియు మనకు దృశ్యమానములు, అనుభావ్యములు అగుచున్నవి.

ఇవిగాక ప్రపంచమున మిగిలినదంతయు శూన్యము. ఈ శూన్యము వైపునకే ప్రపంచకార్యమంతయు దారి తీయుచున్నది అని డిరాకు మతము.

డిరాకు జగత్తును సక్రమముగా అర్థముచేసికొన గలుగుటకై ఒక ఉదాహరణమును గ్రహించవచ్చును. ఒక నాటకము హాలున్నదనుకొనుడు. అందులోనున్న వేలకొలది కుర్చీలందు కొన్నింటిలో ప్రేక్షకులు కూర్చుండి యున్నా రనుకొనుడు. ఈ కుర్చీలలో కూర్చున్న ప్రేక్షకులే అభావ భూయిష్ఠాంశగల ఋణపీలువులుగా గ్రహింపుడు. మఱి కొందఱు ప్రేక్షకులు కుర్చీలకొఱకై వెదకుచు అటునిటు తిరుగుచుందురు. అట్టి ప్రేక్షకులే మనకు జగత్తులో కని పించు ఋణప్రేరణగల ఋణపీలువులు. కుర్చీల నలంక రించిన వారును, కుర్చీలకొఱకు దేవులాడుకొనువారును గాక హాలులో ఖాళీగాఉండు కుర్చీలుకూడ ఉండునుగదా. ఆ ఖాళీ కుర్చీలే ధనప్రేరణగల ఋణపరమాణువులు. (ధనాత్మక ఋణపీలువులనుగూర్చి విశ్వమయూఖములలో వ్రాసియుంటిమి.) కుర్చీకొఱకు వెదకులాడు ప్రేక్షకునకు ఖాళీకుర్చీ కనిపించగనే అందులో అతడు కూలబడి స్థిమిత పడును. అట్లే, ఒక ధనాత్మక ఋణపీలువు, ఋణాత్మక ఋణపీలువు కలియగనే అవి రెండును ఒకదానితో నొకటి

చేరిపోయి మహాశూన్యమున నైక్యమగును. అనగా ఈ మహా శూన్యమునగూడ కొన్నిరంధ్రము లున్నవన్నమాట. ఈ రంధ్రములే ధనాత్మక ఋణపీలువులు. ఈ రంధ్రములు పూడి సర్వశూన్యము కావలెనన్నచో మనకు జగత్తులో కనిపించు ఋణాత్మక ఋణపీలువు లందులో జొరబడవలె నన్నమాట. ధనాత్మక ఋణపీలువు, ఋణాత్మక ఋణ పీలువు కలియగనే పూర్వముండిన రంధ్రము మాయమై అదికూడ సర్వశూన్యముతో ఏకమగునన్నమాట. అదివర కున్న భూయిష్ఠాంశలు లేకుండ పోవును. అనగా ఋణా త్మక ఋణపీలువువలె కుర్చీకై తిరుగు ప్రేక్షకుడు, ధనా త్మక ఋణపీలువైయున్న మహాశూన్య రంధ్రము అను కుర్చీ దొరకగనే అందులో కూలబడి, కుర్చీలకొఱకు తిరుగు ప్రేక్షక జనమునుండి తగ్గిపోయినాడన్నమాట.

కాని ఇచ్చట మఱొక చిత్రముగలదు. ధనాత్మక ఋణపీలువు ఋణాత్మక ఋణపీలువు సంయోగము చెంది నప్పుడు ఒక కాంతిస్పంద (quantum) బయటికుఱు కును. ద్రవ్యాత్మకమైన ఋణపీలు స్వరూపములు నశిం చుటవలన వానిస్థానే, శక్త్యాత్మకమగు ఒక రోచిస్సు బయ టికి వెడలుచున్నది. అట్లే శక్త్యాత్మకమగు ఒక రోచి స్పంద నశించుటవలన ద్రవ్యాత్మకమగు సృష్టికూడ కలు గునాయని కొందఱకు సందేహము కలుగవచ్చును. అట్లే యగును. ఒక కిరణము భిన్నమై ఋణాత్మక ఋణపీలు

వుగను, ధనాత్మక ఋణపీలువుగను మారిపోయి శక్తి నుండి ద్రవ్యముకూడ ఉత్పన్నమగుచున్నదని ఇటీవల కనుగొనబడినది.

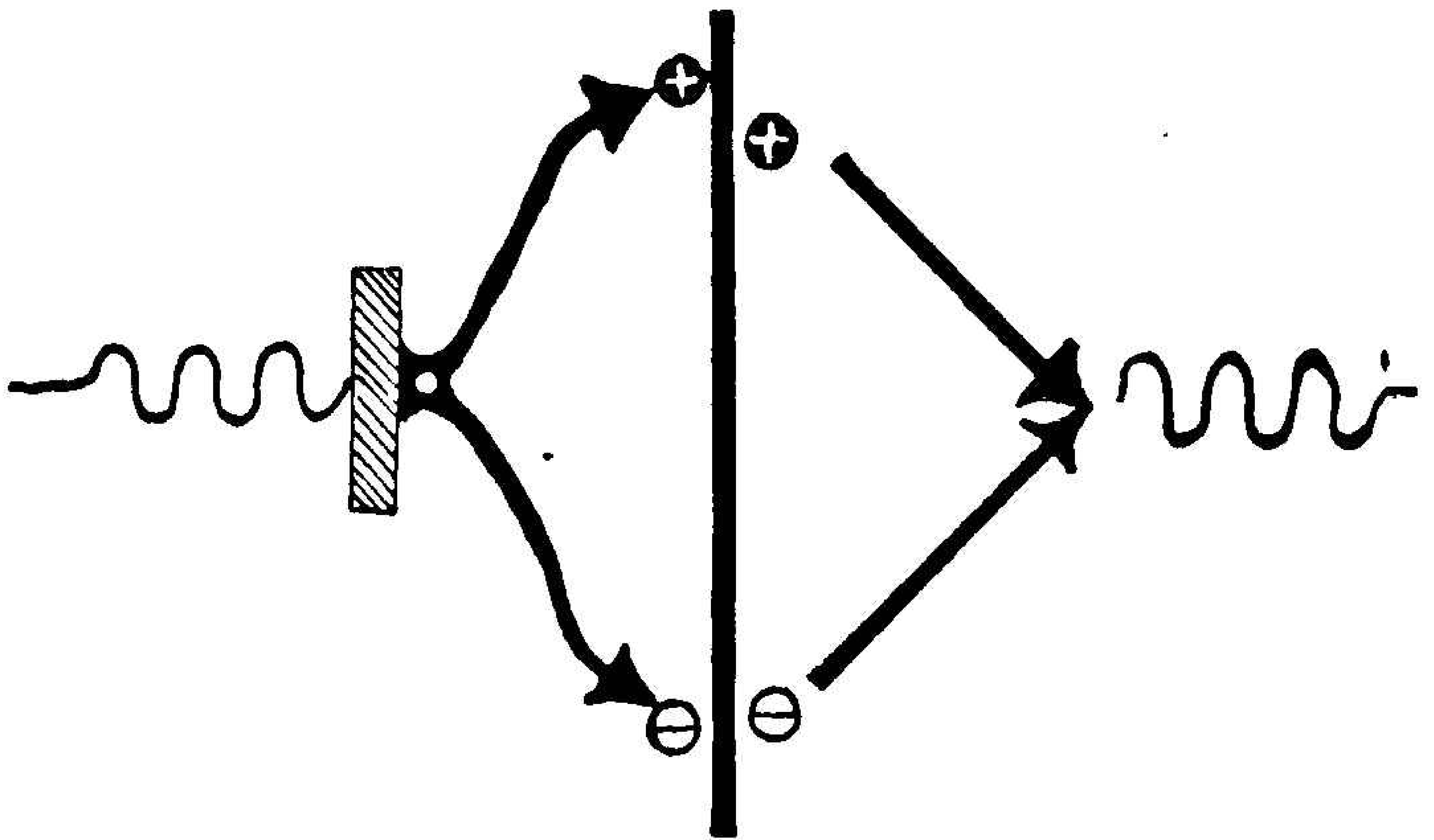
1932 వ సంవత్సరములో ఆండర్ సన్ అను అమెరికనుపండితుడు విశ్వమయూఖ పరిశోధనలందు ఈ క్రింది రీతిగా కనుగొనెను. అంతరాళమునందు ఎచ్చటనుండియో డి వచ్చుచున్న విశ్వమయూఖముల గమనమును భూమండలమునందలి ద్రవ్యములు ఆపివేయుచున్నవి. అట్లు నిరోధించబడినప్పుడు రోచిస్పంద నశించి, అందులోనుండి రెండు ఋణపీలు భూయిష్ఠాంశగల కణములు బయటపడుచున్నవి. అందులో ఒకటి ధనాత్మక ఋణపీలువు (Positron), రెండవది ఋణాత్మక ఋణపీలువు (Electron).

కాబట్టి డిరాకుపండితుని అభావసిద్ధాంతము ధ్రువపడినదయ్యెను. మన కనులయెదుటనే నిత్యమును ద్రవ్యము నశించుట, ఉత్పత్తియగుట, ఆయా వ్యాపారములక్రమము చక్కగాచూచుచున్నాము.

(తొమ్మిదవ చిత్రము చూడుడు)

విద్యుచ్చుంబక కిరణము(గామాకిరణము)ద్రవ్యనిరుద్ధమైనప్పుడా కిరణము భిన్నమై ధనాత్మకఋణపీలువుగను, ఋణాత్మక ఋణపీలువుగను విడిపోవును. అట్లే ఒక ధనాత్మక ఋణపీలువు + ఋణాత్మక ఋణపీలువు సంయోగము చెందగనే ద్రవ్యమునశించి అందున్నశక్తి గామాకిరణరూప

ద్రవ్యముయొక్క ఉత్పత్తి వినాశన క్రమము.



ఒకానొక విద్యుచ్చుంబక (గామా) కిరణము ప్రతిష్టంభితమైనప్పుడు అందలిశక్తి అదృశ్యమైపోయి, ధనాత్మక ఋణాపులువు, ఋణాత్మక ఋణాపులువు జనించును అ రెండు తిరిగి సంఘట్టితముకాగా అవి అదృశ్యమైపోయి. వాని స్థానమున ఒక గామా కిరణముత్పన్నమగును. ఈ ప్రకారముగా శక్తిమారి ద్రవ్యముగను, ద్రవ్యముమారి శక్తిగను అగుచున్నవి.

ముగా వెలువడును. కనుక శక్తిని ద్రవ్యముగను, ద్రవ్యమును శక్తిగను మార్చవచ్చునని తెలిసినది. ప్రపంచమున శక్తియు ద్రవ్యము సమ్మిళితములై వివిధరూపములు దాల్చియున్నవి. దరిదాపు 40 సంవత్సరముల క్రితమే ద్రవ్యము, శక్తి, వినాశములేనివనియు, తఱుగనివనియు తలంపనక్కఱలేదనియు, అట్లనుకొనుటకు మాఱుగా ద్రవ్యశక్తుల సగుటుమొత్తము సర్వకాల సర్వావస్థలయందును ఒకే రీతిగా నుండునని మాత్రమే యనుకొనవచ్చుననియు ఈన్‌స్టైన్ పండితుడు ప్రపంచించెను.

కనుక మహత్తుగాని ద్రవ్యముగాని ఒకప్పుడు మాత్రారూపముననైన నుండవచ్చును; ఇంకొకప్పుడు తరంగరూపముననైన నుండవచ్చును.

అట్లే రెండు ఋణపీలువులు ఒక కాంతికిరణముగా వచ్చును; లేక ఒక కాంతికిరణము రెండు ఋణపీలువులు గూడ కావచ్చును.

ఇట్లు మహత్తు, ద్రవ్యము అను పేళ్ళతో తెలియబడు ప్రకృతులు రెండును బహిరాకృతులందేగాని వస్తుతః భిన్నములుగావనియు, పై రెండువిధములుగా నటించు మూలవస్తువు మహాశక్తియే ననియు తెలిసినది.

డిరాకు పండితుని వ్యోమరంధ్ర వాదమునకును, నైయాయికుల అభావవాదమునకును సమానముగా వర్తించు అభావజగత్తు ద్రవ్యశక్తుల భూమికావతరణ నిష్క్రమణములకు పూర్వరంగమై యున్నదనియు వ్యక్తమైనది.

కాని శాస్త్రజ్ఞులుమాత్రము ద్రవ్యశక్తుల ద్వైవిధ్య మును యథాతథముగా గ్రహించి సంతృప్తి పడజాలకుం డిరి. తరంగములుగా నొకవంకను, మాత్రలుగా నొకవం కను వానిని అంగీకరించి వానితో ద్వ్యర్థికావ్యము లల్లుటకు వారు సమ్మతింపకైరి. వానిలోని యాంతర్యము కనుగొను టకై వారు సంకల్పించుకొనిరి. అలగా నగుపించుటయు, మాత్రగా కనుపించుటయు, ఋణపీలువుయొక్క దోషము గాదనియు, తడవకొకవిధముగా దానిని వ్యాఖ్యానించు భౌతిక శాస్త్రపద్ధతుల లోపమేననియు వారుభావించిరి.

ఇంతవరకు అమలులోనున్న పురాణ భౌతికశాస్త్ర ములు, వానివలన నిష్పన్నములైన విషయములు, సాంఖ్య సూత్రముల (Statistical Laws) కు లోబడియున్నవి. స్థూలదృష్టికి కన్పించని యంశములుకూడ సూక్ష్మదర్శిని (Microscope) సాహాయ్యమునను, సూక్ష్మచ్ఛాయాదర్శిని (Micrograph) సాహాయ్యమునను, కొలతల అందుబాటు లోనికి తెచ్చికొని వానిని విద్యమానములుగా చేసికొనగలుగు చున్నాము. అంతియేకాని సాంఖ్యసూత్రముల క్రందని విషయము లందులోలేవు. అణుప్రకృతి యన్ననో అతీం ద్రియమైనది. సూక్ష్మచ్ఛాయాదర్శిని సాహాయ్యమున ఋణపీలువుఛాయను మనము తీయజాలము. సూక్ష్మ చ్ఛాయాదర్శిని అంగుళములో 1/100,000 వ వంతు పొడవుగలవానికంటె చిన్నవగు సూక్ష్మప్రకృతుల నీడలను

సామాన్యకాంతితో ప్రకాశింపజేసి గ్రహింపజాలదు. ఏలన కాంతితరంగముల నిడివికంటె తక్కువ పొడవుగల సూక్ష్మప్రకృతులపై ప్రసరించునప్పుడు కాంతి వానిని దాటుకొనియే పోవును. మన అంగకంటె ఎన్నోరెట్లు చిన్నవైన చీమలు, పురుగులు మనదారి కడ్డముగా వచ్చినను, వాని యవరోధమును మనము సరకుచేయక దాటుకొని పోవుదుము. అట్లే, ఋణపీలువువంటి సూక్ష్మప్రకృతు లడ్డముగానున్నను, కాంతి తరంగముకంటె అవి ఎన్నోరెట్లు పొట్టివగుటచే కాంతి, వానికి నీడలను కల్పించకుండ దాటుకొనియే పోవును. కనుక సూక్ష్మచ్ఛాయాదర్శినివలన లభ్యముకాగల చిత్రములుగాని, వానిని పెద్దవిగాజేసి వానియందలి సూక్ష్మాంశములను కనుగొనగల సౌలభ్యముగాని 1/100,000 అంగుళ ప్రమాణమునకు లోపలనేకాని పైబడి వర్తింపజాలదు. అంతకుమించి, కటకఫలకములతోను, గాజుబిళ్ళలతోను గారడీ చేయుటకు సాధ్యపడదు.

స్థూలదృష్టికి 1/100,000 అంగుళ ప్రమాణము బహుసూక్ష్మమైనది కావచ్చును. కాని అణుప్రపంచములో అది బ్రహ్మాండమైనదే. ఆ ప్రమాణములో ఎంతలేదన్నను ఒక కోటికి తక్కువగాకుండ అణువులు ఇమిడియుండగలవు. మనకు కంటికి కనబడకుండ నిత్యము ఊపిరితోబాటు లోప

లికిపోవు అత్యంత సూక్ష్మజీవులు అనేకములు 1/100,000 అంగుళ ప్రమాణముకంటె చిన్నవైనవి కలవు.

కాంతి తరంగములకంటె ఎక్స్‌కిరణములు గామా కిరణములును పొట్టితరంగములు కలవి. కనుక కాంతితరంగముల కందని సూక్ష్మప్రకృతులను ఎక్స్‌కిరణముల సాహాయ్యమున ఛాయాచిత్రములు తీయవచ్చునని చదువరులూహింపవచ్చును. కాని ఎక్స్‌కిరణములను కేంద్రీకరింపగల కటకము (lens) లింతవరకు ఎవ్వరును కనిపెట్టి యుండలేదు; కటకములు లేకుండ సూక్ష్మచ్ఛాయాదర్శిని పని చేయజాలదు. కనుక అదిగూడ దుస్సాధ్యమే అగుచున్నది.

ఇదిగో, ఈ క్లిష్టపరిస్థితులందే ఋణపీలువులతరంగ స్వభావము ప్రయోజనకారి యగుచున్నది. చలదుృణపీలువులు తరంగములవలె వర్తించునుకనుక కాంతివలెనే వానినికూడ ఉద్యోతన కార్యముల కుపయోగించవచ్చును. అంతియేకాక, అవి ఎక్స్‌కిరణములవలె హ్రస్వతరంగములు గలవై యుండుటవలనను కాంతి తరంగములకంటె పొట్టివై యుండుటచేతను, 1/100,000 అంగుళ ప్రమాణముకంటె చిన్నవగు సూక్ష్మప్రకృతుల ఛాయలను తీయవచ్చును. విద్యుచ్చుంబకాత్మకములగు కటకములనుండి వీనిని నాభీకరింప (Focus) జేయవచ్చును. ఈ ప్రయోగముల కనుకూలముగా నిర్మింపబడిన యంత్రమును ఋణపీలు సూక్ష్మదర్శిని (Electron Microscope) అందురు.

ఋణపీలు సూక్ష్మదర్శినిని సృష్టించిన మాత్రమున శాస్త్రజ్ఞుల చిక్కులు తీరవయ్యెను. అణుపరిమండలములో ఋణపీలువు యొక్క ఉపలబ్ధిస్థానమును నిశ్చయముగా గుర్తించుటకు ఇంకను వీలుపడకుండెను. పరిమండలములోని ఋణపీలువునకు ఛాయ కల్పించి దానితో చిత్రమును దీయుటకీ సూక్ష్మదర్శిని ఉపయోగపడజాలని దయ్యెను. దీనికి కారణము చెప్పుటకే హైసెన్‌బర్గు పండితుని సందిగ్ధవాద మేర్పడినది.

హైసెన్‌బర్గు పండితుని సందిగ్ధవాదము, బారన్ పండితుని సంభావ్యవాదము మున్నగునవన్నియు, అణు వ్యాపారములకు తగిన ఉపపత్తు లేర్పఱచుటకై సృష్టించబడిన నవ్యవాదములు. ఈ వాదములను తెలుపు భౌతిక శాస్త్రశాఖలను మెట్రిక్స్ మెకానిక్స్ (Metrix Mechanics), వేవ్ మెకానిక్స్ (Wave Mechanics) అందురు. ఈ నవ్యశాఖలకు ఆధారనిదానము ప్లాంకు పండితుని ప్రమాణవాదము. పురాణభౌతిక శాస్త్ర సిద్ధాంతముల ననుసరించి అణువ్యాపారములను చక్కగా పరిష్కరించుటకు, సమర్థించుటకు తగిన అవకాశములు లభింపకుండుటవలన శాస్త్రజ్ఞులీ క్రొత్తపంథలను ద్రొక్కిరి. ఈ క్రొత్త శాఖలకును నిత్యము మనకు అనుభవసిద్ధముగానుండు ప్రపంచ కార్యములకును ఏమియు సాదృశ్యములు కనిపించవు. అందువలన ఇందు సిద్ధాంతములైన విషయములను బోధచేసి

కొనుటకు సామాన్య వ్యవహార ప్రపంచములనుండి ఉపమానముల నెత్తిచూపుట దుర్ఘటమగును. లెక్కల తిక్కలు, గణితగ్రంథులు, ఆల్జిబ్రా గాగ్రాఫ్లు, వీనితోనిండి ఈశాఖలు సామాన్యులకు దురవగాహములై యుండును.

ఈ క్రొత్తశాఖలకు అంకురము వేసినది భోరుపండితుడు. ఆయన అణువ్యాపారములకు ప్రమాణ సిద్ధాంతమునకు సంబంధము కల్పించి పూర్వము వ్యవహారములో నున్న అణుసిద్ధాంతములను మార్చివేసెను. భోరుపండితుని ఎటామిక్ మెకానిక్సులోని విషయముల విమర్శనలే తరువాత వేవ్ మెకానిక్సుగా విస్తరింపబడెను. కాబట్టి మొదట భోరుపండితుని వాదములను సంగ్రహముగా తెలిసికొందము.

భోరుపండితునకు పూర్వము అణువునకు చెక్కుచెదరని గట్టి గర్భమున్నదనియు, దానిచుట్టును ఋణపీలువులు సూర్యునిచుట్టు గ్రహములరీతిగా తిరుగుచుండుననియు శాస్త్రజ్ఞులు విశ్వసించుచుండిరి. కాని భోరుపండితుడు ఈ క్రొత్తవిషయములను చెప్పెను.

(1) అణుగర్భముచుట్టును ఋణపీలువులు నిష్ప్రకాశకములుగానే తిరుగుచుండును. ఈ పరిభ్రమణస్థితులను స్థిరస్థితు (Stationary States) లందురు.

(2) ఋణపీలువులు నిర్దిష్టమైన కక్ష్యలలో తిరుగుచుండును.

(196 వ పుట కెదురుగా)

వైజ్ఞానిక వాహిని



హెన్రి బెక్కరెల్.

(1896) మొట్టమొదట యురేనియమునుండి విచ్ఛేతనప్రసారము వచ్చుచున్నట్లు కనుగొన్న వైజ్ఞానికుడు.



పియరీక్యూరీ.

(1898. పిచ్‌బ్లెండి ద్రవ్యమునుండి రేడియమును వెలికితీసిన ఆదర్శదంపతులు.



మేరీక్యూరీ.



ఫ్రెడరిక్ జోళియట్.

ఫ్రెంచిబిడ్డ – మేరీక్యూరీ అల్లుడు – (19 3) మొట్టమొదటి కృత్రిమ విచ్ఛేతనద్రవ్యాను (నత్రజని) ను కనుగొని- (1939) యురేనియము అణుగర్భమునుండి వ్యాఘటన ఫలితముగా విడి స్థిరపీలువులు పుట్టుచున్నవని కనిపెట్టిన మనీషి.



ఆల్బర్ట్ ఐన్‌స్టైన్.

—(1905) సాపేక్షవాదమును ప్రవేశపెట్టిన అఖండమేధావి. పరమాణు విజ్ఞానముయొక్క భవిష్యత్తుకూడ ఈ వాదముపైననే ఆధారపడియున్నట్లు కనిపించుచున్నది.



లార్డ్ రూథర్‌ఫర్డ్.

—పరమాణుపితామహుడు — అణుస్వరూపమును నిరయించినధీశాలి — (1902 లో) చిచ్ఛేతన అణుగర్భముల స్వయంవిపాటనము ధాతువర్గ్యములందలి అవాంతరభేదము — (1919 లో) కృత్రిమధాతు విపర్యాసము — (1920 లో) స్థిరపీలువు ఉనికిని గూర్చిన సూచనలు ఈయన గావించిన ముఖ్యపరిశోధనలు.



నియోల్స్ భోర్.

(1913) అణుస్వరూప నిర్మాణములను క్రొత్త విధముగా నిరూపించి నవ్యభౌతిక శాస్త్రమునకు పునాదులు వేసిన మహాశేముషీవంతుడు. పర్యాదిక పట్టికలోని క్రమమును సరిదిద్దుటకూడ ఈయన చేసిన మహాకార్యము.



ఎఫ్. డబ్ల్యు. ఆస్టన్.

(1919) గరిమాంకశ్మ్రవిభాజకని సృష్టించి అవాంతర ద్రవ్య విభాగమును సులభముగా జేసిన మహావిజ్ఞాని.



సర్ జార్జి థామ్సన్.

(1927) డిబ్రోలీ పండితుని ద్రవ్య తరంగ నాదమును ప్రయోగరీత్యా ఋజువుచేసిన బుద్ధిశాలి.



సర్ జేమ్సు చాడ్విక్.

(1932) స్థిరపీలువుల ఉనికిని నిస్సందిగ్ధముగా నిరూపించిన ప్రతిభాశాలి.



జర్మనీదేశ (1919)- సిరపీఠు సంఘట్టనమున అణు గర్భము రెండుగా బద్దలై పోవుచున్నదను అంశమును కనుగొని అణ్వాస్త్ర నిర్మాణమునకు మార్గము చూపిన మహాధీశాలి.

ఓ. హాన్.



(1939) వరుణద్రవ్యమునుండి నెప్ట్యూనియము, ప్లుటోనియములను తయారుచేసి వరుణానంతర ద్రవ్యముల పరిశోధనలకు దారితీసిన మహావిజ్ఞాని.

ఎన్రికో ఫెర్మి.



(1943) వరుణాంతరద్రవ్య విభాగపద్ధతులను కనుగొని, అనుక్రమ విక్రియా స్థాణిక పనిచేయగలుగుటకై మితకారులుగా బరువు నీరు, మెఱుగుమట్టి, ఉపయోగపడ గలవని నిరూపించిన ధీమంతుడు.

హెరాల్డ్ సి. ఉరే.

(3) ఒకస్థితినుండి మఱొకస్థితిలోనికి, ఒక కక్ష్య నుండి మఱొక కక్ష్యలోనికి దుమికినప్పుడు ఋణపీలువు రోచిస్సును వెలార్చును.

(4) స్థిరస్థితులనగా అణుశక్తి కరండములో ఋణ పీలువు భ్రమించు కక్ష్యలు. శక్తికరండములో ఋణపీలువు ఒక కక్ష్యనుండి మఱొకకక్ష్యకు మాత్రమే మారి తిరుగ గలదుగాని ఇష్టమువచ్చినచోట అనగా కక్ష్యకు కక్ష్యకు మధ్యమున తిరుగజాలదు.

భోరుపండితుని ప్రతిపాదనలు అదివరకు అమలులో నున్న అణుస్వరూపమునకు వేఱొక వేషము వేసెను. దానివలన పూర్వము అంగీకరించబడుచున్న భౌతిక సిద్ధాంతములు పూర్వపక్షము లయ్యెను. ఎట్లనః ఋణపీలువు గర్భముచుట్టును వడిసెలలోని రాతివలె తిరుగుచుండును. గర్భమువైపున శాకర్షింపబడకుండ దాని భ్రమణ వేగమే దానిని నిలిపియుంచుచున్నది. ఋణపీలుగతికి ఎట్టివిధముగా వేగాధిక్యము గలిగినను విద్యుచ్చుంబక తరంగముల నది యుత్సర్జించును. అని పూర్వసిద్ధాంతమై యుండెను. అటులయినచో ఋణపీలువు తన ధ్రువముపై తాను తిరుగుచు, అణుగర్భముచుట్టును నిరంతరము తిరుగు చున్న సందర్భములో, దానినుండి అశ్రాంతము విద్యుచ్చుంబక తరంగములు నిర్గమించు చుండవలయును. అట్టి తరంగములకు సరఫరాయగు మహత్తు గర్భమునందును

ఋణపీలువునందును గల అంతస్థ మహత్తే అయి యుండ వలయును. కనుక ఈ పరిభ్రమణ క్రమములో స్వీయ మహత్తును కోలుపోయిన ఋణపీలువు, లేక పరిమండలగత ఋణపీలువులన్నియు ఉఱిమినప్పుడు ఊడుగుచెట్టు మొదటికి దానిగింజ లంటుకొన్నట్లే, అనతికాలములో గర్భమున కంటుకొనిపోవలయును. కాని, ఆల్ఫాకణములకును, ఎక్స కిరణములకును ప్రయోగములందు కల్పింపబడిన వ్యావర్తనములు ఋణపీలువులు గర్భ పరిభాగమునందే తిరుగుచున్నవను విషయమును స్పష్టముచేయుచున్నవి. కాబట్టి అణుప్రకాశ విషయములో కొంతలోప ముండనగుననియు, అణుగర్భముచుట్టును ఋణపీలువు తిరుగునప్పుడు ప్రకాశకధర్మము ప్రకటించ గూడదనియు భోరుపండితుడు భావించెను. కనుక ఋణపీలువు పరిభ్రమించుటకు నియతములగు కొన్నికక్ష్యలు అణుగర్భముచుట్టు నుండుననియు, వానిలో తిరుగునప్పుడు విద్యుచ్చుంబక తరంగముల రూపమున ఋణపీలువు తనశక్తిని కోలుపోదనియు నాతడు ప్రపంచించెను. అట్టికక్ష్యలకు ఆతడు స్థిరకక్ష్యలని పేరిడెను. ఆ కక్ష్యలను నిర్ణయించుటకు ఆతడు ప్లాంకు విశ్రమము (Planck's Constant) నాధారముగా గైకొని ఒక సూత్రముగూడ రచించెను.

భూమి సూర్యుని శక్తికరండములో తిరుగుచున్నట్లు ఋణపీలువులు అణుగర్భ శక్తికరండములో తిరుగుచుండు

నని పూర్వశాస్త్రజ్ఞులు నమ్ముచుండిరి. దానికిమారుగా శక్తికరండములో భోరుపండితుడు కొన్నిపడికట్లు కట్టెను. ఆతడుచెప్పిన స్థిరస్థితులు గుండ్రని దిగుడుబావిలోని మెట్ల వలె నుండు ననవచ్చును. భూమియొక్క పరిభ్రమణ వేగమున కేదేని కారణమున హెచ్చుతగ్గులు కలిగిన సూర్యుని శక్తికరండములో అది ఎగువకు ఎక్కుటకుగాని దిగువకు జారుటకుగాని నియతమైన సోపానములు లేవు. కాని అణుశక్తి కరండములో మాత్రము ఋణపీలుగతిమారెనా, ఎగువకో, దిగువకో, నియతమైన ఈ పడికట్లపైనే మారవలయునుగాని మెట్టునకు మెట్టునకు మధ్యమున మఱొక చక్రములో అది తిరుగజాలదు. ఈ పడికట్టుల అంతస్థులన్నియు సమానముగు ఎత్తులనుగలిగియుండవు. గర్భసమీపస్థములగుచున్నకొలది వానియంతస్థు లెక్కువగుచుండును. ఆయా అంతస్థుల భేదముననుసరించి ఆయా శక్తిచుట్టములు గూడ ఏర్పడుచుండును. కనుక ఆయా అంతస్థుగల కక్ష్యలలో తిరుగు ఋణపీలువునకుగూడ ఆయా మహత్తు సమకొనియుండును. ఇట్లు గర్భసమీపస్థమైన ఋణపీలువును వెడలించుటకంటె గర్భదూరస్థమగుఋణపీలువును అణునిర్మాణమునుండి వెడలించుట సుకరమగును. ఒక కక్ష్యలోనుండి మఱొక కక్ష్యలోనికి దుముకునప్పుడు ఋణపీలువు రోచిస్సు వెలార్చును. ఒక కక్ష్యలోనుండి ఋణపీలువు అణుగృహావరణముదాటి వెలుపలకుపోయినయెడల ఆ కక్ష్య మఱొక

ఋణపీలువు బయటినుండివచ్చి అందులో పడువరకు ఖాళీగానే యుండును.

పైన వివరింపబడిన భోరుపండితుని సిద్ధాంతములు పూర్వభౌతిక సిద్ధాంతములకు వ్యాఘాతములుగానుండెను. నిస్తంత్రీ విజ్ఞానమును రూఢి చేసిన జ్యోతిస్స్రూతము (Radiation Theory) లకు ఆయన ప్రవేశపెట్టిన స్థిరస్థితులు ఎదురుబళ్ళయి యుండెను. జ్యోతిశ్చక్రములోని గ్రహగతులకు, ఋణపీలు సంచారములకు లోగడ నిర్ణయింపబడిన సాదృశ్యములు వీనివలన పరాస్తము లగుచుండెను. ద్రవ్యశక్తుల మాత్ర తరంగభూమికల ద్వైవిధ్యమొకవంకను, భోరుపండితుని వినూతనవాదము లొకవంకను పూర్వసిద్ధాంతముల కుదుళ్ళను కదల్చునట్లుండెను. ఈ రెండుపక్షములను సరిగా సమన్వయించుటకై శాస్త్రజ్ఞులు క్రొత్తమార్గములను త్రొక్కసాగిరి. స్క్రోడింజరు, పండితుడు కాంతిని తరంగమయము అనుటకు బదులు తరంగకోశముల (Packet of Waves) మయమనుట యుక్తమని భావించెను. తరంగసంజ్ఞగల ఋణపీలువు ధనపీలువుతో తారసిల్లినపుడు జరుగు కార్యమును నిరూపించుటకై యాతడు ప్రయత్నించెను. ఆతడీ ప్రయత్నము ఫలితముగా ఋణపీలు తరంగకోశము ధనపీలువును తారసిల్లినప్పుడు ఋణపీలువు ధనపీలువుచుట్టును కుండలించి ఒక కంకణమువలె గుండ్రముగా సాగిపోయి వలయాకృతి దాల్చుచున్నదని

గుర్తించెను. ఈ వలయమే ఉదజని యణువు పరిమండలము; లోపలనున్న ధనపీలువే దాని గర్భము.

ఋణపీలువులిట్లు వైకృతము (Diffraction) నొంది ధనపీలువు చుట్టును వలయముగా చుట్టుకొను కలాపమునే ఋణపీలు తరంగమనియు, భోరుపండితుడు ఉదజని యణు పరిమండలములో నుండునని చెప్పిన ఋణపీలు కక్ష్యలు కూడ ఈ వైకృతవలయములే (Diffraction Rings) అనియు శ్రాడింజరుపండితుడు నిరూపింపగలిగెను. కాని అలలన్నియు ఒకేమాదిరిగానుండవు. వానికిగూడ ప్రత్యేక స్వభావములున్నవి.

పిల్లలు త్రాటిని విదలించి దానిలో పాముమెలికల వంటి తరంగములను తెప్పించుటను అందఱును చూచియే యుందురు. త్రాడు పొడవుగను సన్నముగను ఉన్నకొలది, మెలికలుగూడ అంత చిన్నవిగనే రాగలవు. అదియే ఆతరంగముల ప్రత్యేకస్వభావము. త్రాటిపొడవు నాధారముచేసికొని మెలికలు లేక అలలు ఏర్పడునట్లే, ఋణపీలు ధనపీలువుల స్వభావములచేత నిర్దిష్టములగు పరిస్పందనముల నాధారము చేసికొని ఋణపీలు తరంగముకూడ ఏర్పడగలదు. కాబట్టి భోరుపండితుడు చెప్పిన అణుకరండ కక్ష్యలకు శ్రాడింజరుపండితుని వైకృత వలయములవలన చక్కని వ్యాఖ్యానము లభించెను.

ఈ వైకృత వలయములు గాజులవలెను, కడియములవలెను ఉండునని చదువరులకు స్ఫురించవచ్చును. కాని నిజమునకు వానిని వలయములనుటకుమారు కర్పరములనుటయే ఉచితము. పూర్ణపు బూరెలోని పూర్ణమును తోపు పిండియు, నారింజతొనలను పై చర్మమును, అన్నివైపులను క్రమ్ముకొని యున్నట్లే, ఋణపీలు వలయములుకూడ అణుగర్భమును అన్నివైపులను కప్పుకొనియుండును. కాని నారింజ పండును ఏ ప్రక్కనుండి కోసినను, దాని తొక్క అంచు వర్తులాకృతిగా మనకు గన్పించునట్లే, ఋణపీలు కర్పరముల వర్తులత్వముగూడ నుండునని చదువరులిట గ్రహించిన జాలును.

స్రాడింజరుపండితుడు నిర్వచించిన వైకృత వలయములు సూర్యునిచుట్టును గ్రహముల గతులవలె ఒకే సమతలములో నుండక గిజిగాని గూటియందలి ఈనెల యల్లికవలె గజిబిజిగానుండును. ఈ చిక్కుపుట్టములో ఋణపీలువుయొక్క ఉపలబ్ధిస్థానమును నిర్ణయించుటకు అశక్యముగానుండును. ఋణపీలువు అలవంటిదని స్రాడింజరు పండితుని వేవ్ మెకానిక్సువలన ఋజువగుటచేత తిరిగి పెక్కు శాస్త్రీయములగు వివాదములు పిశాచములవలె తలలెత్తెను.

ఋణపీలువు తరంగస్వభావము కలదైనచో ఆపక్షమునందు, తరంగములో ఏ ప్రదేశమున ఋణపీలువుండును?

తరంగమధ్యమున రోచిస్పందవలె నుండుననవచ్చునా? లేక తరంగమునం దుండియుండనట్లుగా ఉండునా? లేక తరంగ దేహమే ఋణపీలుదేహమై తరంగమంతటను ఋణపీలువు వ్యాపించి యుండునా? ఇట్టిప్రశ్నలు అనేకములు శాస్త్రజ్ఞులనుపీడింపజొచ్చెను. ఈ ప్రశ్నలకు హైసెన్‌బర్గు పండితుడు చక్కని సమాధానము చెప్పెను.

హైసెన్‌బర్గు పండితుని సందిగ్ధవాదము

ఋణపీలువు కణము లేక మాత్రావిశేషమైనయెడల దానిని ఏదోవిధముగా పట్టి చూపవచ్చును. దానిస్థానమును కనుగొనవచ్చును. దానిగతి వేగమును గుర్తించవచ్చును. ఇట్టి పరీక్షలకు తాళినప్పుడే ఋణపీలువును కణవిశేషమనుటకు వీలుపడును. ఏదేని బంతిని మనము గుర్తించవలసి వచ్చినయెడల దానిపై వ్రేలుపెట్టి చూపి ఇదిగో బంతియని దానిని చూపించగలము. కాని అత్యంత సూక్ష్మప్రకృతియగుటచే ఋణపీలువును మనము వ్రేలుపెట్టి చూపజాలము. అది స్వయంప్రకాశకము కానందున దానియునికిని కనుగొనుటకై ఏదేని హ్రస్వతరంగములుగల ఋణపీలు కిరణమువంటి కాంతిని దానిపైన ప్రసరింపజేసినయెడల అది దానికొక నీడనుగల్గించును. ఆ నీడనుబట్టి దాని స్వరూపము స్థానము గుర్తింపవచ్చును. కాని ఋణపీలువు ప్రేరిత ద్రవ్యముగనుకను, ప్రసారితమగు రోచిస్పందకూడ

మహత్తత్వ్వమగుటవలనను, కాంతికిరణము ఋణపీలువు నకు స్థానభ్రంశము గల్గించగలదు. కాంతిస్పందశక్తివలన అధికమగు చలనవేగముగలదై ఋణపీలువు మఱియొకచోటికి పాఱిపోవును. అందువలన దాని ఉపలబ్ధిస్థానమును మనము నిశ్చయముగా గుర్తించుట అసాధ్యమగుచున్నది. లేదా ఋణపీలువును కదల్పలేని కాంతివంటి తక్కువశక్తిగల మఱేదేని తేజస్సును దానిపైని ప్రసరింపజేసినయెడల ఆ తేజస్తరంగము ఋణపీలువుకంటె పెద్దదగుటచేత దాని నది దాటుకొనియే పోవును. అందువలన దానికి నీడయే యేర్పడదు. (చూ. పేజి 193) కనుక రెండువిధములుగను ఋణపీలువుయొక్క ఉపలబ్ధిస్థానమును నిర్ణయించుటలో కొంత సందిగ్ధత తప్పనిసరియే యగుచున్నది. ఇట్టిసందర్భములో ఋణపీలుస్థానము నిర్ణయింపజాలము. అని హైసెన్‌బర్గు పండితుడు వచించెను.

ఈతని సిద్ధాంతము విశ్వాసార్హముగా నుండెను. ఏలన ఇంతకంటె మఱొకవిధముగా శాస్త్రజ్ఞులు సమర్థింపలేకుండిరి. మనుష్యశక్తికి మీరిన వ్యాపారమిట గన్పించుచుండుటచేత అదృష్టశక్తులనుగూర్చి శాస్త్రజ్ఞులకును, వేదాంతులకును మధ్యమున వాదోపవాదములు చెలరేగెను.

హైసెన్‌బర్గు పండితుడు ఋణపీలువును ఏలగుర్తించలేమో ఆయా కారణములనుమాత్రమే చెప్పెనుగాని ఋణపీలువుయొక్క తరంగస్వభావమును ఇదమిత్థమని నిర్ణ

యింపకపోయెను. అందువలన ఋణపీలువు నిజమునకు తరంగమో, మాత్రయో అణుగర్భముయొక్క శక్తికరండములో ఏవో కొన్ని కక్ష్యలందుమాత్రమే ఏల అది తిరుగుచుండునో, చిచ్ఛేతన ద్రవ్యములందు ఒకానొక యణుగర్భము వేలుకోట్ల సంవత్సరములతరబడి ప్రేలకుండ ఉండగలుగగా పొరుగుననుండు గర్భమునకేల విచ్ఛిత్తి గలుగుచున్నదో, ఈ విషయములను హైసెన్‌బర్గు పండితుడు పరిష్కరించనేలేదు.

ఈ ప్రశ్నలకు సమాధానము చెప్పినవాడు బోరన్ పండితుడు. ఆతనివాదమును సంభావ్యవాదము (Theory of Probability) అందురు.

బోరన్ పండితుని సంభావ్య వాదము

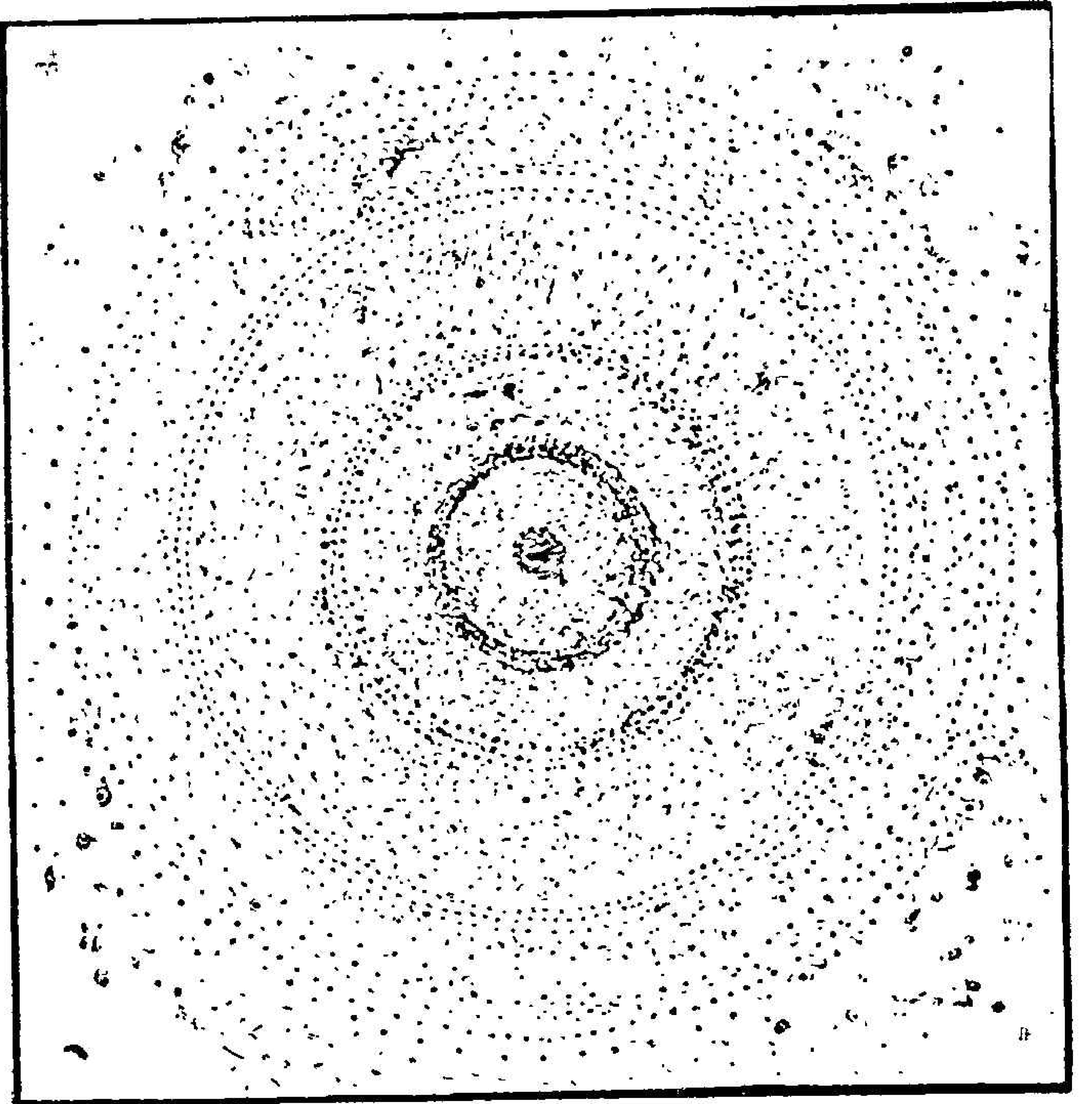
బోరన్ పండితుడు పూర్వమున్న పరిస్థితులను క్రొత్తవిధముగా వ్యాఖ్యానముచేసెను. ఆతని వ్యాఖ్యానము చాల సులభమైనది. ఉదాహరణముగా చాలనీ(జల్లెడ) ప్రయోగమును చూడుడు. జల్లెడలోనుండి ఇసుకను ధారగా పోసినప్పుడు క్రింద ఏయేచోట్లలో ఇసుకకణములు ఎక్కువ ఒత్తుగా పడగలవో అది ధారాపరిస్థితినిబట్టి యుండును. ఇసుకధార తిన్నగా పడుచోట ఎక్కువనలుసులు ఒత్తుగా పడును. కేంద్రమున ధార పడుచుండుటవలన దానికి సమీపస్థలములందుకూడ కణములు పడుటకు అవకాశముకలదు.

ఈ మధ్యప్రదేశమునకు దూరముగాకూడ కొన్నికణములు పడుటకు అవకాశము కొంచెముగా ఉండును. ఒకొక్క ఇసుకకణము ఎగిరి, తుళ్ళి, ప్రక్కనుండు కన్నములలో నుండి క్రిందికి జాఱవచ్చును. కాని అట్లు జరుగునని దృఢముగా చెప్పుటకు వీలులేదు. కేంద్రమునుండి దూరమైనకొలది ఇసుకకణములు క్రిందబడుటకు అవకాశము చాలా తక్కువయినను బొత్తిగా అసంభావ్యముకాదు అని మాత్రమే అనవలయును. ఆరీతిగా జల్లెడఅంచుకు పోయినకొలది ఈ అవకాశము బొత్తిగా తగ్గిపోవును. ఇసుకకణము బొత్తిగా జల్లెడఅంచునుకూడ అతిక్రమించి బయటికి త్రుళ్లి పడుటకు అవకాశము ఉండదనియే చెప్పవచ్చును. కాని అదికూడ అసంభావ్యముగాదు. దానికి సంభావ్యత్వము చాలతక్కువ అని మాత్రము చెప్పనగును. ఈ రీతిగనే ఋణపీలువుల విషయములోగూడ అన్వయించుకోవలయును.

(పదవచిత్రము చూడుడు.)

ఛాయాచిత్ర ఫలకముపైని చిత్రితములైన చుక్కలు బహుధా బ్రద్దలైపోయిన ఋణపీలువుల ముక్కలవలన కలిగింపబడలేదనియు, ఆయా ఋణపీలువులు ఫలకముపైన బడుటకు సంభావ్యములైన చోటును మాత్రమే అది సూచించుచున్నట్లు మన మర్థము చేసికోవలయుననియు బోరన్ పండితుడు వచించెను. జల్లెడలోనుండి ఒకే ఋణపీలువుక్రింద పడ్డదనుకొనుడు. అది మధ్యప్రదేశమున బడు

పరమాణువాదము: వైకృతవలయములు



ఋణాణువులు కక్ష్యలను పరమాణు సిద్ధాంతము వైకృతవలయములుగా నిరూపించును. వైకృతవలయముల స్వరూపములు పైపటములో చిత్రింపబడినవి.

టకు అవకాశము ఎక్కువగానుండును. లేదా తుత్రిళ్ళి ఏ ప్రదేశమునకైన బడుటయు అసంభావ్యముగాదు. కనుక కాంతి ఒత్తుగా మిక్కిలి ప్రకాశవంతములుగా నుండుచోట్ల యందు అది పడుటకు అవకాశమున్నదనియు, దూరప్రదేశములందు అనగా ప్రకాశము తక్కువగానుండు చోట్ల యందు పడుట కవకాశము తక్కువగా నుండుననియు గ్రహింపవచ్చును. సందిగ్ధవాదములో చెప్పిన విషయము లనుబట్టి ఆ ఋణపీలువుయొక్క స్థానమును లేక పడగల చోటును నిర్ణయించుటకు వీలుపడదుకనుక దాని పతన స్వభావము అదృష్టస్థిత మయినదనియే అంగీకరించవలసి యున్నది. దీనినిబట్టి డిబ్రోలీపండితుని ద్రవ్యతరంగములు గూడ సంభావ్య తరంగములేయని యనగాహాన చేసికో నగును.

స్రోడింజరు పండితుడు ఋణపీలుకిరణము ఛాయా ఫలకముపైని కల్గించిన వలయములకు, భోరుపండితుని ఋణపీలు కక్ష్యలకు పెట్టినలంకెకు క్రొత్తవిధమగు అన్వ యము ఈ సంభావ్య సిద్ధాంతమువలన కుదిరెను. ఒకా నొకచోట ఋణపీలువును గుర్తించగలుగుటకై ఎంత అవ కాశమున్నదో ఆ విషయమై సంభావ్యవాదము ప్రస్తావిం చును. ప్రకాశము ఒత్తుగానున్నచోట్లు ఋణపీలువులు వచ్చి చేరుటకు ఎక్కువ అవకాశము గలయవిగను, ప్రకా శము తక్కువైనచోట్లు అవకాశము తక్కువగా గలయవి

గను ఎంచనగును. ఒత్తుగానున్న వలయములు భోరుపండి తుని ఋణపీలుకక్ష్యలు. ఈ కక్ష్యలందు ఎచ్చటనైనను ఋణపీలువుండుటకు అవకాశమున్నది. వలయములు ప్రకాశమున సన్నగిల్లిన అంచులందు ఋణపీలువు ఉండునని చెప్పటకుగాని, గుర్తించుటకుగాని అవకాశము చాల తక్కువగా నుండును.

దీనినిబట్టి వలయమునందలి ప్రకాశమునుబట్టి ఋణపీలువుయొక్క ఉనికిని గుర్తించుటకు పథక మేర్పఱచుకో వలసి వచ్చినది. ఎక్కువ భాస్వంతము లయిన చోట్లలో ఎక్కువ ఋణపీలువులుండుటకు అవకాశమున్నది. ఆ వలయమునందైనను, ఋణపీలువు అంచులలో తిరుగుచున్నదని చెప్పుటకు అవకాశముతక్కువ; మధ్యమున తిరుగుచున్నదని చెప్పుటకు అవకాశము ఎక్కువ. కనుక ఒకలక్ష ఋణపీలువులనుగూర్చి చెప్పునప్పుడు అందులో చాలాభాగము భాస్వంతముగానుండు వలయభాగమునందే ఉన్నవని మనము నిశ్చయముగా చెప్పుటకు వీలగును. అంతియేకాని ఋణపీలువు నిశ్చయముగా ఫలాని ప్రదేశమున నున్నదని చెప్పుటకు వలనుపడదు.

ఈ సందర్భములోనే నైయాయికుల పారిమాండల్య పదనిర్వచనము నొక్కసారి స్మరింతము. పరమాణు ప్రమాణమును పారిమాండల్యమనియు, పారిమాండల్యమనగా పొడవు వెడల్పు మున్నగు ప్రమాణములు లేక

ఒకచోటు నాక్రమించుకొని యుండుటయని యర్థముగా నైయాయికులు గ్రహించిరనియు లోగడ వ్రాసియుంటిమి. (చూ. పేజి 23). ఏదేనివస్తువు పొడవు వెడల్పు మున్నగు ప్రమాణములు లేకుండ కొంతప్రదేశము నాక్రమించుకొని యుండుట అసంభవము. కొఅవిని గిరుగ్రన త్రిప్పినప్పుడు ఏర్పడు చక్రమును ఆలాతచక్రమందురు. ఆలాతచక్రము నకు వ్యాప్తి యున్నట్లగపడును. కాని అది భ్రాంతియే. అట్లే ఋణపీలు తరంగముకూడను. ఋణపీలువునకు ఆత్మ ప్రదక్షిణవేగ మొకటికలదు. ధనపీలువుచుట్టును అదిచేయు ప్రదక్షిణముల పరిభ్రమణవేగ మొకటిగలదు. ఈ రెండు విధములగు పరిభ్రమణవేగములు అమేయములైనవి. అవి దాని పరిమాణములను పోకార్చుచున్నవి. అనగా దానికి పొడవు వెడల్పు మున్నగు పరిమాణములను లేకుండ చేయు చున్నవి. పరిమాణరహితమైన అట్టి అమేయమగు అస్థిత్వ మాత్రస్థితిలో దాని వైకృతవలయములే (Diffraction Rings) దానికి రూఢవిషయము లగుచున్నవి. కనుక పొడవు వెడల్పు మున్నగు పరిమాణములు లేకుండ ప్రదేశము నాక్రమించుకొనుటయను పారిమండల్యవిషయ మీవిధముగా సిద్ధించుచున్నది.

పై విషయములనుబట్టి ఎంతటి ప్రయోగబుద్ధులైనను పాశ్చాత్య పండితులుకూడ అనుమాన ప్రమాణముపైననే తమ సిద్ధాంతములను ఋజువుచేసికొనవలసి వచ్చినదని

తెలియగలదు. హైసెన్‌బర్గు పండితుడు తన సందిగ్ధవాదమును ప్రకటించిన క్రొత్తలో ఈ విషయమైన వివాదములు శాస్త్రజ్ఞులకును వేదాంతులకును మధ్యమున ఎన్నో జరిగెను. ఇంకను అట్టివి జరుగుచున్నవి కూడను. మనుష్యునిబుద్ధికి అనుభవమునకు అతీతములగు విషయములెన్నో కలవు. అట్టి అలౌకిక విషయములనుగూర్చి ప్రయత్నించు నవసరములందు ప్రయోగ విజ్ఞానముతో సంతృప్తిపడుటకు భారతవర్షమున పూర్వ విజ్ఞానవేత్తలగు ఋషులు మునులు అంగీకరింపలేదనుట కనేక ప్రమాణములున్నవి. అతీంద్రియ విషయములకును మన నిత్యవ్యవహారమునకును ఎంత భేదమున్నదో, అతీంద్రియ విషయములను సాధించుటకు ప్రయోగవిజ్ఞానము ఎంత ప్రతిబంధకముగా నగునో, ఈ సందర్భములను పాశ్చాత్యు లెంతవరకు గుర్తించినారో ఈ క్రింది వాక్యములవలన దెలియగలదు.

"Here at last, have we found the clear distinction between our every day world and the world of atoms. The reason why it is not permissible to treat an atom like a toy solar system or any mechanical model is, that such models are based on statistical rules and atom is not. Our conceptions of the world are determined by the position man occupies in the universe, and our imagination must fail when we try to leave this position. Man's picture of

the physical world and his views on casualty would be entirely different if he were much larger or much smaller than he is.

Thus atoms may be compared with things we can grasp, but they will not be like them, for atoms are quantum structures and obey laws which must remain outside our comprehension because they are outside our experience. To our mind, even the smallest thing is definitely either there or here, not like an electron in the atom which can never be found except within the vague limits of its wave probability. Measured by the standard of human experience the quantum world is a strange eerie place in which the idea of certainty does not exist; and since our method of thinking is based on the concepts of certainty and casuality, it is as well that the quantum world is confined to atomic dimensions."

What is Atomic Energy by
K. MENDELSSOHN.
Page 76.

చిట్టచివరకు, మన దైనందిన ప్రపంచమునకును, అణు ప్రపంచమునకును గలతేడా ఇక్కడచూడగలము. బొమ్మ గ్రహ మండలమువంటి దనిగాని, లేక యేదేని జంత్రపు

నమూనా వంటిదని గాని అణువును అనుకొనుటకు వీలు లేకున్నది. ఏలన అవి సాంఖ్యసూత్రములకు లోబడినవి; అణువో, వానికి లోబడనిది. విశ్వమందు మనుష్యుడాక్రమించుకొన్న స్థానమునను సరించి ప్రపంచమును గూర్చిన మన అభిప్రాయములు సునిశ్చితములగుచున్నవి. కనుక ఆ స్థానమును మనము విడచిపెట్టినప్పుడు మన ఊహలు కూడ విపర్యస్తములగుటలో వింత లేదు. ఉన్నదానికంటె మనుష్యుడు మిక్కిలి పెద్దగనో, మిక్కిలి చిన్నగనో ఉన్న యెడల కారణ కార్యసిద్ధాంతమునుగూర్చిన అతని అభిప్రాయములుకూడ తప్పక భిన్నములు గానే ఉండగలవు.

ఈ ప్రకారముగా, మన మర్థము చేసికొనగలిగిన ఏదేని ఉపమానముతో అణువుల నిర్మాణమును పోల్పవచ్చునుగాక. అవి ఆరీతిగా నుండవు. ఏలన అణువులు, (అస్థిత్వమాత్ర) ప్రమాణ నిర్మితములైనవి. మన అనుభవమునకు అందరానివి. అందుచే మన బుద్ధికికూడ అతీతములైనవి. ఎంత సూక్ష్మప్రకృతియైనను మన మనస్సునకు ఇక్కడనో, అక్కడనో తప్పక ఉండనగునని యే తోచుబడియగును. కాని ఉనికి కూడ సంశయింపదగినదై ఎక్కడనో తరంగములో సందిగ్ధడోలికలో తప్ప గుర్తించుటకు వీలులేని ఋణపీలువువలె ఏదియు నుండదు. మనుష్యుల నిత్యానుభవమునుబట్టి ఆలోచించినయెడల ప్రమాణప్రపంచము ఏదో అయోమయలోకమే యగును. అందులో స్ఫుట

త్వము రూఢియనుమాటలకు అర్థములు దొరకవు. మన మనస్సులన్ననో రూఢియగు నర్థములనే భావించగలవు. కార్యకారణ వాదమునే గ్రహించగలవు. కనుక ప్రమాణ జగత్తును, అణుప్రమాణములకే విడచిపెట్టుట మంచిది."

ఇంతటి పరిపూర్ణతగల కొలబద్దల ఆధారముతో, అనంత గుణపూర్ణుడగు పరమాత్ముని ఆస్తిక్యబోధకము లైన ప్రాచీన దర్శనశాస్త్ర రహస్యములను, కొలిచి, విడిచి, తృణీకరించు బుద్ధిశంతుల కొక నమస్కారము గావించి, తలపెట్టిన విషయము శాఖా చంక్రమణమున కోర్వనిదగుటచే తిరిగి పరమాణుచర్చను సాగించు చున్నాను.

పైన చెప్పినరీతిగా నిత్యవ్యవహారమునకు దూరస్థము లగు అణువ్యాపారములను పరిశీలించుటకు వేవ్ మెకానిక్సు లోని మార్గములే మనకాధారములై యున్నవి. వేవ్ మెకా నిక్సు ప్రకారము ప్రతి ప్రధానకణము చుట్టును కొంత మేర దానితరంగము వ్యాపింపగలిగిన ఆవరణమైయుం డును. ఈ ఆవరణమునే మనము తరంగకోశము (wave packet) అనవచ్చును. ఈ తరంగకోశములో నిశ్చయ ముగా మనము దానిపలుకును (అసలుకణము) కనుగొన వచ్చును. అంతర్గతమగు పలుకుతో సహా తరంగకోశము కూడ నిరంతరము పయనించుచునే యుండును. అతివేగ ముగా కణము పయనించినయెడల తరంగకోశము పరిమా

ణమున పొట్టిదగును. కణముయొక్క వేగము మందగించిన కొలది తరంగకోశము విస్తరించును.

గర్భముచుట్టును అతివేగముతో ఋణపీలువు తిరుగునట్లే అంతరాళమున అణువులుగూడ అపరిమిత వేగముతో తిరుగుచుండును. గాలిలోని పిశరములు గంటకు 1000 మైళ్ళ చొప్పున పయనెత్తుచుండును. ఈ పిశర వేగమును బట్టియే వాతావరణమునందలి యుష్ణత నిర్ణయించబడును. పిశరముల వేగము మందగించినపుడు గాలికి చల్లదనమేర్పడును. ఘనానుస్వారము (లేక —273 డిగ్రీల సెంటిగ్రేడు) వరకు గాలిలోని పిశరములను చల్లబఱచినయెడల వాని తరంగకోశములు సాగి పెద్దవై కొలతల అందుబాటులోనికి వచ్చును.

—273 డిగ్రీలు సెం. గ్రే. వరకు చల్లబఱచినయెడల అన్నిద్రవ్యములును ఘనీభావమొందును. ఈ శీతలస్థితిలోగూడ ద్రవరూపమున నుండగలిగిన ద్రవ్యము ఒక్క సౌరముమాత్రమే (Helium). ఇట్టి శీతలస్థితికి దెచ్చినప్పుడు కాచపాత్రమునందలి సౌరము ఘనీభవించుటకు బదులు, మనప్రయత్నము లేకుండగనే, దానియంతట నది పాత్రము ప్రక్కనుండి పై యంచులవరకు ఎగబ్రాకి, నిశ్శేషముగా బయటికి ప్రవహించును. ఇది చూచువారికి విస్మయము గల్గించు దయ్యపుచేష్టగా దోచగలదు. దీనిని

మొదట చూచినప్పుడు శాస్త్రజ్ఞులే తమ కన్నులను తాము నమ్మజాలకపోయిరి.

కాని ఇందులోని రహస్యమేమి?

గాజుబుడ్డిలోని ద్రవము ప్రాణమున్నట్లుగా పైకి లేచి ప్రక్కలకెగబ్రాకి బయటికి ప్రవహించు వింతను మనము దయ్యపుచేష్టగా దలంపవచ్చును గాని నిజమునకు జరిగిన దేమన సౌరద్రవమునందలి పిదరములు మిక్కిలి చల్ల బడి మందగతులగుటవలన వాని తరంగకోశములు పెద్ద గుగా ఎదిగిపోయి ప్రవాహరూపము నొందుచున్నవి. చిచ్చే తన ద్రవ్యములందు అణుగర్భముల స్వయంవిపాటన వ్యాపారముగూడ పెక్కుచందములలో పైనచెప్పిన సౌర ద్రవ వ్యాపారమువలెనేయుండును. అదెట్లో కనుగొందము.

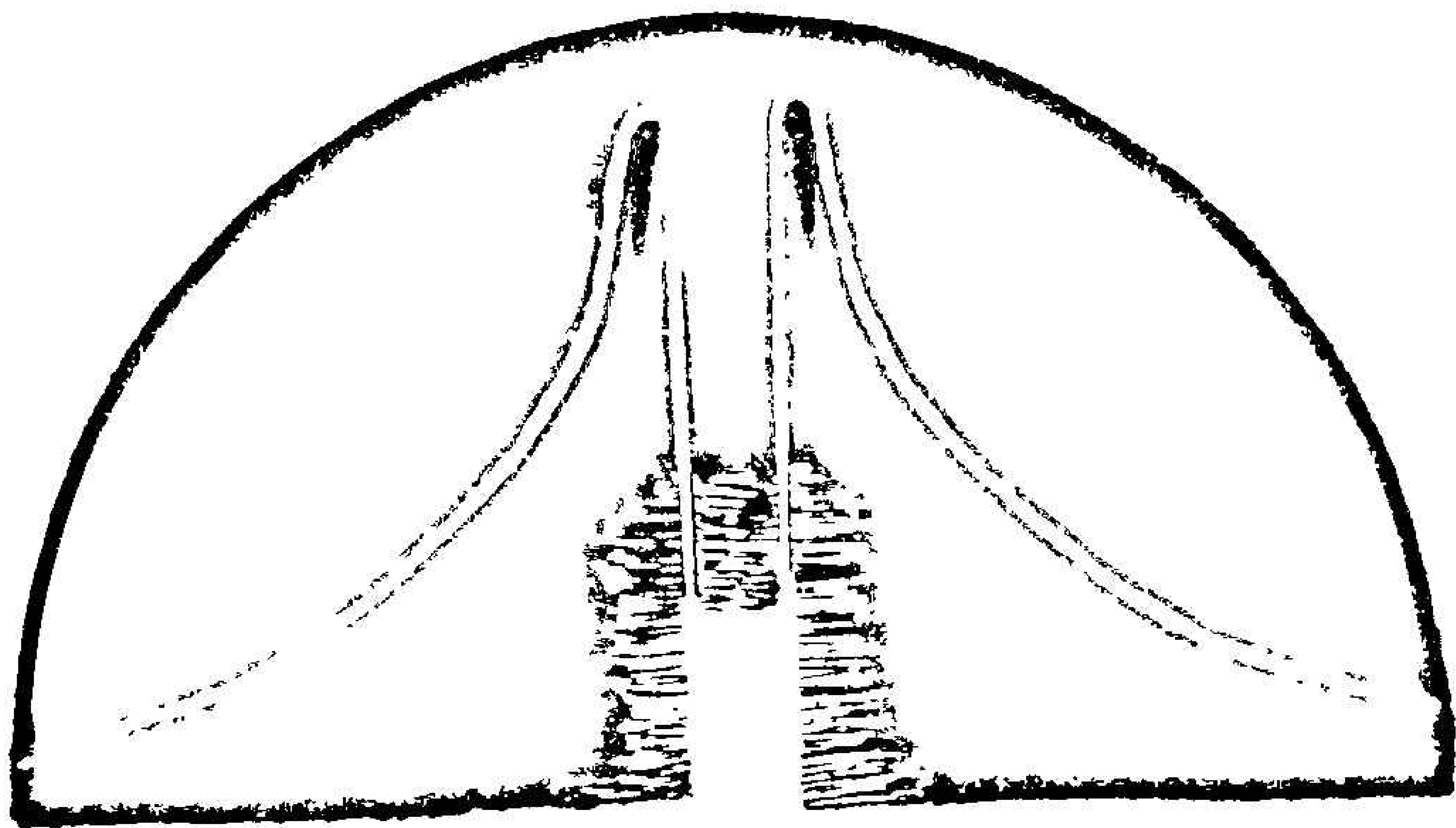
చిచ్ఛక్తియొక్క క్రియాప్రకారము

చిచ్ఛక్తియనగా ప్రకృతిలో కొన్ని ద్రవ్యముల యందు సహజముగా అణుగర్భములు పేలిపోవుటవలన అందులోనుండి ఒక ఆల్ఫాకణము బయలువెడలుటయు, ఒక చిచ్చేతన కిరణముగూడ అందులోనుండి నిర్గమించు టయు నని లోగడ తెలిపియున్నాము. (చూ. పే. 160) అణుగర్భము దుర్భేద్యమైనదని పూర్వశాస్త్రజ్ఞులు పడు చుండిన అభిప్రాయములు చిచ్చేతనద్రవ్యముల పరిశీలనము వలన తారుమారయ్యెను. అణుగర్భము వారనుకొనునట్లు

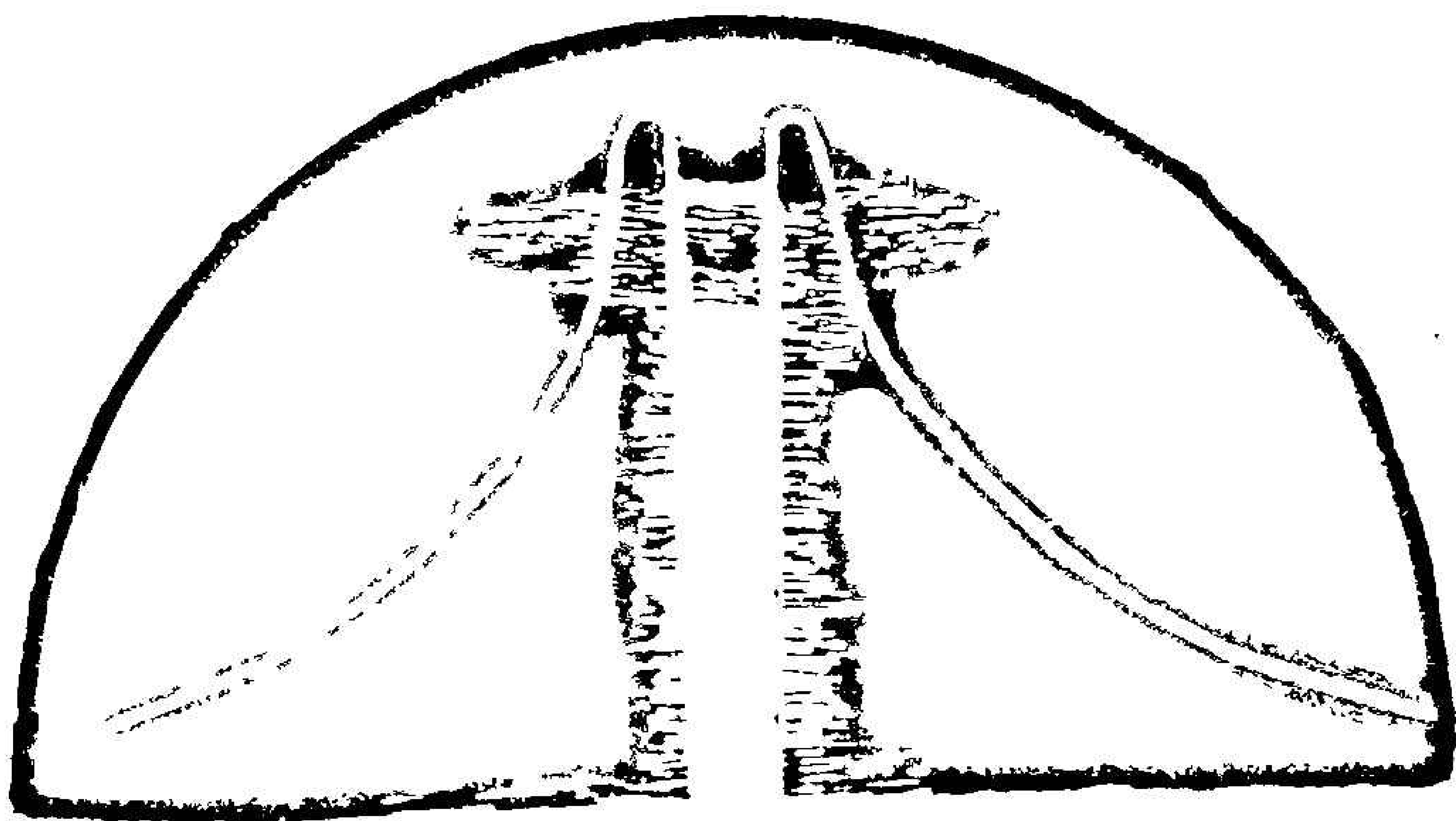
సుస్థిరమైనది కాదనియు, అదికూడ మార్పులకు లోనగు చున్నదనియు వారు తెలిసికొనిరి. కనుక శాస్త్రజ్ఞులు ధాతుద్రవ్యములలో అస్థిరమైన అణుగర్భములుగల జాతి యొకటియు, సుస్థిరమైన అణుగర్భములుగల జాతి మఱొకటియు నై రెండువిధములుగా నుండునని నిర్ణయించిరి. సుస్థిర గర్భములుగలవి లఘుద్రవ్యములు. అస్థిరగర్భములు గలవి గురుద్రవ్యములు. పర్యాదికపట్టికలో 83 వ ద్రవ్య మైన బిస్మత్తువరకు గలయవి లఘువులు. 84 వ సంఖ్యను దాటి యుండునవన్నియు గురువులు.

కాని వారికి పరిష్కారముగాని గడ్డుప్రశ్న ఇది. అణువులు సుస్థిరములు, అస్థిరములు అను రెండురకములు గనుక వానినిబట్టి ద్రవ్యములుకూడ రెండుజాతులుగను న్నవిగదా. అట్టిచో ఒకేద్రవ్యములో కొన్ని అణువులు సుస్థిరములుగను, కొన్ని అస్థిరములుగను ఉండుట ఎట్లు పొసగును. రేడియము ద్రవ్యములోగల అణువులు కొన్ని మాత్రమే ఒకప్పుడు ప్రేలిపోయి, కొన్ని వేలకొలది ఏండ్ల వరకు ప్రేలకుండ ఉండుట ఎట్లు సంభవమగును? అన్నియు ఒకేసారిగా ఏల ప్రేలవు? ఈ సమస్య వారికర్థముగాకుండ నుండెను.

దీనికి సమాధానము ప్రమాణసిద్ధాంతము వేవ్ మెకానిక్సువలన లభించెను. ప్రమాణసిద్ధాంతము ననుస రించి అణుగర్భమునందలి ధన స్థిరపీలువులు దాని శక్తి



స్థిరద్రవ్యము గర్భమునందలి శక్తి కరండము.



చిప్పేతన ద్రవ్యము గర్భమునందలి శక్తికరండము

కరండములో కట్టుబడియుండును. ఒకానొక విలక్షణమైన శక్తివలన ఈ శక్తి కరండముయొక్క గోడలు ఖడ్గమృగము యొక్క కొమ్ములవలె ఉపరిభాగమునకు పొడుచుకొనివచ్చి, అగ్నిపర్వత ముఖద్వారమట్లుగా తెఱచుకొనియుండును. డీబ్రోగ్లీపండితుడు చెప్పిన ద్రవ్యతరంగములు గర్భగత కణములనుండి ఈ కుడ్యములలోనికిని కొంతవఱకు బయటి కిని చొచ్చుకొనియుండును. సుస్థిరములగు నణుగర్భము లందు ఈ తరంగములు శక్తికరండములో కొంత లోతు లోనే ఉండిపోయి దాని కుడ్యములందు గట్టిగా జొర బడి బంధింపబడియుండును. కాని పర్యాదికపట్టికలో లఘు ద్రవ్యముల నతిక్రమించి గురుద్రవ్యములకడకు వచ్చుసరికి ఎక్కువ విరాట్కణములు ఈ శక్తికరండములందు ఇమిడి యుండుటయు, కణముల సంఖ్య హెచ్చినకొలది, శక్తికరం డములో వాని మట్టముగూడ ఎత్తుగా నెదుగుచుండుటయు మనకు తెలియవచ్చును. ఇట్లు ఎదుగుచు రాగా రాగా, శక్తికరండమునందలి కుడ్యముపై భాగమును చేరుసరికి, గర్భగతకీలు తరంగములు ఆయా గోడలనుండి పూర్తిగా చొచ్చుకొనిపోయి వెలుపలకుగూడ ప్రసరించుచున్నట్లు మనకు తెలియగలదు.

(11 వ పటము చూడుము.)

కాని రేడియము మున్నగు బరువుగల ద్రవ్యము లందు శక్తికరండము నిండిపోయినంతమాత్రమున వెంటనే

అందలి అణుగర్భములన్నియు ఒకేసారిగా ప్రేలిపోవలయు నని నియామకములేదు. ఈ విషయమే సంభావ్యవాదమున వివరింపబడినది. కణములతో పరిపూర్ణముగా నిండిన గర్భము నవమాసములునిండిన చూలాలివలె ప్రసవించు టకుసిద్ధముగానుండుననుకొనవచ్చును. అనగా అది ప్రేలిపోవు టకు సిద్ధముగా నున్నదన్నమాట. ఎప్పుడో ఒకప్పుడది భగ్నమౌటకు నిశ్చయముగా నున్నదన్నమాట. ఒకానొక గర్భమునుజూపి ఇది ఇప్పుడు ప్రేలునా? నాలుగురోజు లలో ప్రేలునా? అని చెప్పుటకు వీలులేదు. కద్రూగర్భము వలె అది మఱుసటిక్షణములో బిడ్డలుగానువచ్చును. లేదా వినతాగర్భమువలె వేలకొలది ఏండ్లు నిలిచియుండనువచ్చును. జల్లెడనడుమ పోసిన ఇసుకధారనుండి ఒకానొక ఇసుక కణము చెదరి కేంద్రదూరస్థముగా పడనువచ్చును లేదా కేంద్రమునందే పడనువచ్చును. కేంద్రమునందు పడుటకు అవకాశమెక్కువగలదు. దూరముగా పడుటకు అంతకంటె అవకాశము తక్కువగా నుండును. జల్లెడ అంచులనుకూడ దాటిపోవు అవకాశము బొత్తుగాలేదని చెప్పుటకు వీలు లేదు. తక్కువగా నుండుననిమాత్రమే చెప్పుటకు వీలగును. అట్లే విచ్ఛేతనాణుగర్భములు ప్రేలుటకుగల కాలవ్యవధి కూడ సంభావ్య మాత్రములేయని యెఱుగనగును.

పర్యాదిక పట్టికలో 84 వ సంఖ్యనుండి బయలుదేరు ధాతుద్రవ్యములందు ఈ స్వయంవిపాటన స్వభావము,

దాని సంభావ్యత్వము క్రమక్రమముగా విశేషమై యుండును. రేడియమునందు ఈ సంభావ్యత్వము(Probability) ఎక్కువగా నుండుటవలననే అది విచ్ఛేతనద్రవ్యమయినది.

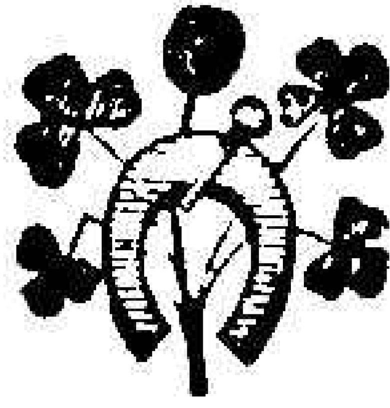
మఱొక్క విషయము. గర్భవిపాటనము అయిన సందర్భములో ఒక్క ఆల్ఫాకణము మాత్రమే బయటపడనేటికి? ఒక్క ధనపీలువో లేక స్థిరపీలువో ఏల వెలికురుకగూడదు? అను సంశయమునకు శాస్త్రజ్ఞులు సరియయిన సమాధానము నింకను కనుగొనజాలకున్నారు. కాని దీని వలన ప్రకృతవిషయమునకు అంతగా ప్రతిబంధకము కలుగదు.

సంభావ్యత్వమును ఏకరీతిగా కలిగియుండుటవలన రేడియములోని యణువులన్నియు ఎంత స్వల్పమయినను, ఒకేవిధమగు అవకాశమునుగూడ కలిగియున్నవి. సంభావ్యవాదము ప్రకారము ఎంతకాలములో రేడియము అణువులు పేలిపోగలవో నిశ్చయముగా చెప్పుటగూడ దుస్తరము. కాని ఒక్కటిమాత్రము గట్టిగా చెప్పవచ్చును. ఫలానా యల్లయ్యకు పుట్టబోవుబిడ్డ ఆడుదా మగదా? అని చెప్పుట దుస్తరముకాని యల్లయ్యగ్రామములో రాగల ఏడాదిలో మగపిల్లలు ఆడుపిల్లలు సమానముగా పుట్టవచ్చునని చెప్పుటలో అంత తప్పుండదు. ఆరీతిగానే బాహుళ్యముమీద రేడియము ముద్దలోని అణుగర్భములలో సగమునంతు

1600 సంవత్సరములలో పేలిపోగలవని చెప్పవచ్చును. ఈరీతిగనే చిచ్ఛేతనద్రవ్యముల జీవితమానమును శాస్త్రజ్ఞులు గణించి అంచనా వేసిరి.

ఈ అధ్యాయములో సంగ్రహముగా మనము నేర్చుకొన్న విషయములివి:- కాంతి, ద్రవ్యము రెండును ఒకప్పుడు మాత్రామయముగను, మఱొక్కప్పుడు తరంగమయముగాను ఉండవచ్చును. ద్రవ్యము శక్తి యనునవి అవతారభేదములేగాని అంతస్తత్వమునందొక్కటే. ద్రవ్యశక్తుల మొత్తము ఎల్లప్పుడు ఏకవిధముగానుండును. ఈ విషయమును డిరాకుపండితుడు తన అభావవాదమున ఋజువుచేయగలిగెను. ప్లాంకుపండితుని ప్రమాణవాదము నాధారముగాచేసికొని భోరుపండితుడు అణువ్యాపారములను పూర్వముకంటె భిన్నముగా వ్యాఖ్యానించెను. ఆయన వ్యాఖ్యానమువలన పూర్వభౌతిక శాస్త్రమునకు నవ్యభౌతిక సిద్ధాంతములకు పరస్పర వ్యాఘాతములు కలిగెను. వానికి సమన్వయము కుదుర్చుటకై శ్రోడింజరు పండితుడు, హైసెన్బర్గు పండితుడు ప్రయత్నించిరి. వారి వాదములను బోరన్ పండితుడు సంపూర్ణముచేసెను. పై ముగ్గురి వాదములనుబట్టి అణువ్యాపారములు నిత్యవ్యవహారములతో అన్వయించుకొని అవగాహన చేసికొనదగినవి కావనియు, అతీంద్రియ విషయములైన అణుశక్తులను

కొలుచుటకై మన కొలబద్దలు పనికిరావనియు బోధపడి నది. అసలే దురవగాహముగా నుండు అణువ్యాపారము లను ఇంతమాత్రముగానైన వెలుగులోనికి తెచ్చిన నూతన శాఖలగు వేవ్ మెకానిక్సు, మెట్రిక్సు మెకానిక్సు అనునవి ఈ విధముగా సార్థకము లైనవనియు వ్యక్తమైనది. ముందు అధ్యాయములో అణుగర్భమును బంధించి యుంచెడు శక్తు లనుగూర్చి తెలిసికొందము.



ఓం తత్సత్.

పరమాణుగాథ

ఆఱవ అధ్యాయము

—————:o:—————

అణుగర్భశక్తులు — వాన్ డర్ వాల్స శక్తులు (Van der vaals Forces) — మెసానుశక్తులు — ద్రవ్యములందలి యవాంతరభేదములు (Isotopes)—అణుశక్తి, అయస్కాంతనశక్తి.

అణువుల గర్భగృహములు ధనపీలువులు స్థిరపీలువులచే నిర్మింపబడి యున్నవనియు, ధనపీలువులు విద్యుత్కణములు కాబట్టి విద్యుచ్ఛక్తికి సంబంధించిన లక్షణములు అణుగర్భ వ్యాపారములకుగూడ చెల్లుననియును, సజాతీయ ప్రేరణగల ధనపీలువులే అణుగర్భము నేర్పఱచుచున్నను, అవి ద్విముఖములై విడిపోకుండ వానినొకచోట చేర్చి కూర్చు పనిని స్థిరపీలువులు చేయుచున్నవనియు లోగడ వ్రాసియుంటిమి. ఈ పనిని స్థిరపీలువులెట్లు చేయుచున్నవో ఈ యధ్యాయమున విపులముగా చర్చించెదము.

అణుగర్భమున ధనపీలువులు ధనావేశములు గలవి. ధనావేశములకు తగిన ఋణావేశములుకూడ అందున్నప్పుడే గర్భము దృఢముగా నుండగలుగును. ఋణావేశమునకు కనిష్ఠపరిమాణము ఋణపీలువే. కాబట్టి గర్భమున

ధనపీలువుతో జతబడియుండునవి ఋణపీలువులే యని పూర్వశాస్త్రజ్ఞులు భావించుచుండిరి. కాని కాలము గడచినకొలది ఋణపీలువుగరిమ దరిదాపు గర్భమంతదై యుండుటచేత అందులో ఋణపీలువులుండుట అసంభవమని రూథర్ఫర్డు పండితుడు నిరూపించెను. అదియునుగాక మిక్కిలి ఇఱుకటమైన అణుగర్భమును, ఋణపీలువు యొక్క విపరీతమైన చలనశక్తిని జోడించి చూచినయెడల ఋణపీలువు అణుగర్భమునం దుండగలుగుట అసందర్భముగా గన్పించుచుండెను.

కనుక అణుగర్భములోని ధనపీలువులకు సఖ్యత నాపాదించు కణములవిషయమై శాస్త్రజ్ఞులు ప్రయోగములు గావింప మొదలిడిరి. 1932 వ సంవత్సరములో సర్ జేమ్స్ ఛాడ్విక్ అనుపండితుడు అణుగర్భమును ఆల్ఫా కణములతో విఘట్టనము గావించిన సందర్భములో, అందులో నుండి, ఏ ప్రేరణములేని కణములు కొన్ని బయటబడు చున్నవని కనుగొనెను. తరువాత సంవత్సరములో ఫెదర్ పండితుడు ఈ ప్రేరణలేని కణములు స్థిరపీలువులు (Neutron) అని ధ్రువపఱిచెను. స్థిరపీలువులను కనుగొనుట వలన అణుగర్భమునకు గల భూయిష్ఠాంశలను గూర్చిన సంశయములు విడిపోయెను. ఎట్లన—ఉదా॥ ఆల్ఫాకణమును చూడుడు. దానికి ధనావేశములు రెండు; బరువు నాలుగు. ధనప్రేరణలకు కారణములయిన ధనపీలువుల

బరువు రెంటిని మినహాయించగా గర్భములో మిగిలిన బరువు దేనివలన కలుగుచున్నదో యని చాలకాలమువఱకు శాస్త్రజ్ఞులకు సమస్యగానుండెను. ఇప్పుడు ధనపీలువులతో బాటు స్థిరపీలువులుకూడ గర్భమునందున్నవని కనుగొనబడినందునను, ధనపీలువుయొక్కయు, స్థిరపీలువుయొక్కయు భారాయుష్ఠాంశలు సమానముగా నున్నందునను, బరువును గూర్చిన చిక్కులు విడిపోయెను.

కాని అణుగర్భము మిక్కిలిగట్టిదికదా! గర్భములో ధన స్థిర పీలువులనంత దృఢముగా బంధించియుంచెడి శక్తి యేది? స్థిరపీలువులు ఆవేశము లేనివగుటచే ఆశక్తి విద్యుచ్ఛక్తి కాదు. ఒకవేళ అటువంటిశక్తి మఱొకటి యేదేని గలదేని అది ధన స్థిర పీలువులకు సమానముగా వర్తించునదై యుండవలయును. కనుక గర్భములోని కణములమధ్యమున పనిచేయుచున్న విలక్షణమగు శక్తి యేది? ఇది శాస్త్రజ్ఞు లెదుర్కొనవలసిన మఱొకప్రశ్న యయ్యెను.

రాసాయనిక బంధములను కల్పించి అణువులను స్థిరములుగా మార్చుశక్తు లదివరకే కొన్ని విజ్ఞానప్రపంచమున కనిపెట్టబడి యుండెను. రాసాయనిక బంధములు పెక్కువిధములైనవి.

(1) అయోనీబంధము (Ionic Binding)—ఇందు స్థిరగతములై యున్నప్పుడుకూడ అణువులు ప్రేరితములై యుండును. కాబట్టి అయోనరూపములందే అవి పరస్పరా

కర్షణముగలిగి యుండును. ఉష్ణతాఘాతమున ఇవి అయోనములుగానే విడిపోవును.

(2) అణుకబంధము లేక వినిమయబంధము (Atomic Binding)— ఉష్ణతాఘాతమున ఇందలి పిరరములు అణువులుగా విడిపోవును. ఇందు తిరిగి పెక్కువిధములగు బంధములున్నవి.

(3) లోహబంధము (Metallic Binding)— ఇందు పిరరములు ప్రత్యేకకణములుగానుండవు. ఒక్కొక్క అణువే ఒక్కొక్క పిరరముగా నుండును.

అయోనీబంధమును విగతధ్రువ బంధము (Hetero Polar Binding) అనియు, అణుకబంధమును స్వగత ధ్రువబంధము (Homopolar Binding) అనికూడనందురు. లోహబంధమును గూర్చియు అయోనీబంధమును గూర్చియు రెండవఅధ్యాయమున వ్రాసియుంటిమి (చూ. పే. 111.)

సర్వసాధారణముగా ఒకటిగాని అంతకంటె యెక్కువగాని ఋణపీలువులు నష్టపడిన లోహాణువులకును, ఆ నష్టమునకు తగినంతగా ఋణపీలులాభము నార్జించిన లోహేతరాణువులకును మధ్యమున అయోనీబంధము తగుల్కొనియుండును. కాని వినిమయబంధములో అట్లుకాదు. ఒక అణువునుండి ఋణపీలువులు నష్టమగుటగాని అవి వేఱొక అణువును చేరుటకాని ఇట్టి వ్యాపారమిందు జరుగదు. ఒకే ఋణపీలుభ్రమణ వ్యాపారమును రెండణువులు

సమానముగా పంచుకొనుటవలనను, దానిని పరస్పరము వినిమయము చేసికొనుటవలనను, ఈ స్వగతధ్రువ బంధము లేక వినిమయబంధ మేర్పడగలదు. ఈ బంధములో ఒకే ఋణపీలువు రెండుగర్భములను కలిసి వానిచుట్టును తాను తిరుగుటకు ప్రారంభించును. ఈ విధముగా ఏర్పడిన స్థిరస్నేహమును వినిమయబంధమందురు. ఒకే ఋణపీలువును రెండణువులు పంచుకొనుటయనగా కొందఱకు అర్థము కాకపోవచ్చును.

ఉదాహరణముగా టెన్నిసుబంతి ఆటలో చూడుడు. ఇరువురు ఆటకాండ్రు ఒకేబంతితో ఆడుకొనుటలో నిమగ్నులై యున్నంతవరకు ఆ వ్యాపారములో వారిద్దఱకు బంధ మేర్పడుచున్నది. కందుక వినిమయము సాగుచున్నది. ఆడుకొనుటకు బంతిలేదనుకొనుడు. ఆటకాండ్రెవరిదారి వారు పట్టుదురు. అట్లే రెండణువులమధ్యమునకూడ ఒక్క ఋణపీలు వినిమయమువలన బంధ మేర్పడగలదు.

లోగడ చెప్పబడినరీతిగా అతీంద్రియ భౌతికప్రకృతులగు అణువ్యాపారములను ఇంద్రియగోచరమగు ప్రకృతి విశేషములతో పోల్చి చిత్రించుటలో అనేక బాధకము లున్నవి. ఈ టెన్నిసుబంతిఆట ఉపమానముకూడ అట్టిదే. సంయుక్త రసాయన ద్రవ్యములందలి స్థిరములలో రెండణువులమధ్యమున జరుగు ఋణపీలు వినిమయము సైతము (సందిగ్ధ సిద్ధాంతము ప్రకారముగా) గుర్తించుటకు

సాధ్యముకానిదై యున్నది. బయటదిరుగు ఋణపీలు విషయములే అంత సందిగ్ధవిషయములై యుండగా, అణుగర్భగత వ్యాపారముల కింతటి స్పష్టత్వము నారోపించుట చాల సాహసమును ప్రమాదభూయిష్ఠమును అని వేఱుగా చెప్పవలయునా?

పై వినిమయ బంధములవంటివే వాన్ డర్ వాల్స్ శక్తులు.

వాన్ డర్ వాల్స్ శక్తులు (Van der waals Forces)

చాలమంది పాటపంగ (Tuning Fork) లను చూచియేయుందురు. ఒక పాటపంగను ధ్వనింపజేసి దానిసరసనే మఱొక పాటపంగ నుంచినయెడల మొదటిదానిలోని శబ్దకంపములవలన అదేస్థాయిలో రెండవదానిలోకూడ కంపములు కలుగగలవు. ఈ రీతిగానే రెండు అణువులు దగ్గఱకు చేరినప్పుడు వాని ఋణపీలుమండలములు రెండును, ఒకేస్థాయిలో చలించుటకు ప్రారంభించి ఒకేవిధమగు స్పందనములు గలవగును. ఈ అన్యోన్య పరిస్పందనముల వలన వానికొకవిధమగు సంబంధము గలుగును. అదియే వానిమధ్యమున ఆకర్షణముగూడ గలుగజేయును. ఈ అన్యోన్యాకర్షణశక్తినే వాన్ డర్ వాల్స్ శక్తులందురు. లోహములుతప్ప తక్కిన పదార్థము లన్నింటియందును అణుసంయోగమునకీ శక్తులే కారణము లగుచున్నవి. లోహము

లందుండు సంయోగ వ్యాపారము వినిమయ శక్తులవలన నేర్పడుచున్నది.

అణువులను పిరరముగా బంధించు శక్తులవంటివే అణుగర్భములందుకూడ వ్యాప్తములై యున్నవని శాస్త్రజ్ఞులు భావించిరి.

ఇది ఇట్లుండగా 1935 లో మఱొకవింత జరిగెను. యొకావా (Yokawa) అను జపానుపండితుడు మఱొక విశేషమును ఈ విషయమున ప్రవేశపెట్టెను. ఆకర్షణశక్తిని (Gravitation) విద్యుచ్ఛుంబకశక్తిని (Electro-Magnetic Force) మించిన శక్తులేవో అణుగర్భమున పనిచేయుచుండునని యాతడు ప్రపంచించెను. అట్టిశక్తులు లేనిదే అణుగర్భమున కంతటి దృఢత్వము కలుగుట సాధ్యము కాదనియు, స్థిరపీలువు, ధనపీలువులకు మధ్యమున ఋణావేశముగల మఱొకరకమగు కణములుండనగునని యొకావా పండితుడు భావించెను. ఈ కణములనాతడు మెసాను (Meson) లని వ్యవహరించెను. మెసానులనగా గురువులైన ఋణపీలువు (Heavy Electron) లన్నమాట. ఈకణములకు మెసానీ ప్రేరణశక్తి గలదు. ఈ శక్తివలననే మెసానీ క్షేత్ర మేర్పడుచున్నది. విద్యుత్ప్రేరితమైన కణముల రీతిగనే మెసానీప్రేరితమైన కణములుగూడ ఒండొంటి నాకర్షించుకొనును. కాని ఈ ఆకర్షణము విద్యుచ్ఛుంబ కాకర్షణములవంటిది మాత్రముగాదు.

మెసానీకణము ఋణప్రేరణము గలిగియున్నను ఋణపీలు భూయిష్ఠాంశకంటె 150 రెట్లు ఎక్కువ బరువు కలదై యుండును. ధన స్థిరపీలువుల మధ్యమున ఈ మెసానీ కణములు వినిమయమగుచుండును. ధనపీలువులను, స్థిరపీలువులను, జతలుజతలుగాకూర్చి ఆల్ఫాకణములుగామార్చుట యణుగర్భ లక్షణమై యున్నది. ఆల్ఫాకణము చాల దృఢమైన గర్భమైయున్నది. చిచ్ఛేతనక్రియవంటి బలవత్తరమైన దెబ్బ తగిలినప్పటికి ఆల్ఫాకణములోని దృఢబంధము చెక్కుచెదరకున్నది. బరువైన ద్రవ్యములందలి యణుగర్భములలో ఈ ఆల్ఫాకణములు భాగములై యుండుటకూడ సంభవించుచున్నది. రాసాయనిక శక్తులకు సాధారణముగా కృత్స్నము (saturated)లైనయణువులను గుంపులు గుంపులుగా కూర్చుట నిసర్గలక్షణమై యున్నది.

ఇట్టిగుంపు ఒక్కొక్కటి ఒక్కొక్క పిఠరమగును. (పిఠరములో పరిమిత సంఖ్యగల యణువులుండును. లోహ పిఠరములందు ఒకే యణువుండును.) గుదులు గుదులుగా గ్రుచ్చు లక్షణమునందు అణుగర్భశక్తులు, రాసాయనిక శక్తులను కొంతవరకు పోలియుండుననవచ్చును. ఒక యణువుతో మఱొకటి బంధమున తగిలియున్నదనుటలో అంతరార్థమేమనగా, ఆ రెండణువుల మధ్యమున ప్రతికూల భ్రమణములు కలిగి తిరుగుచున్న రెండు ఋణపీలువులు, నిరంతరము వినిమయ మగుచున్నవన్నమాట. ఆల్ఫాకణ

ములో రెండు స్థిరపీలువులు + రెండు ధనపీలువులు సుదృఢముగా బంధింపబడి యున్నవనగా, ఆ బంధమునకు ఆయా పీలువుల ప్రతికూల భ్రమణములే (opposite spin) కారణముగా తెలిసికొనవచ్చును.

1932 వ సం॥రములో హైసెన్‌బర్గు పండితుడు ధనపీలు స్థిరపీలువుల మధ్యమునసుండు బంధమునకు వాని మధ్యమునసుండు వినిమయలక్షణము లాధారముగా నుండుననియు వానివలననే దానికి (saturation) కార్త్స్న్యము అబ్బుచున్నదనియు గూడ భావించెను. కాని ఋణపీలువు, స్థిరపీలువు ప్రధానకణములుగదా. అణువునందు ఋణపీలువులున్నరీతిగా, వీనికి వేఱుగా అవయవములు లేవుగదా? వీనినడుమ వినిమయమెట్లు సాధ్యమగును? వినిమయ వ్యాపారమునకు కారణమైన అవయవములేవి? ఇట్టిప్రశ్నలనేకములు శాస్త్రజ్ఞుల మనస్సులందు ఉత్పన్నముగాజొచ్చెను.

కాని గర్భస్థములగు పీలువులమధ్యమున విద్యుత్ప్రేరణ విషయములో భేదమున్నదిగనుక, ఈ ప్రేరణమే రెంటిమధ్యమునను వినిమయబంధముగా నుండునని హైసెన్‌బర్గు పండితుడు భావించెను. ఇట్టిపద్ధతి ననుసరించియే ధనాత్మక ఋణపీలువులు (Positive Electrons) ఋణాత్మక ధనపీలువులు (Negative Protons) ఇట్టిజంటలు పుట్టుటకు అవకాశమేర్పడుచున్నది. ఇట్టిపీలువులు ప్రపంచమున నున్నట్లు తరువాత విశ్వమయూఖముల ప్రయోగ

ములవలనకూడ తెలిసెను. ధనపీలువునుండి స్థిరపీలువువకును, స్థిరపీలువునుండి ధనపీలువునకును ప్రేరణముద్వారా మెసానులు కుండమారు (Exchange)టకై ఈ మెసానీక్షేత్రమే వినిమయక్షేత్రమై యున్నది. అట్లయిన మెసానులు స్వతస్సిద్ధముగా విద్యుత్ప్రేరితములై యుండవలయునుగదా? దీనినిబట్టిభౌతికమున విద్యుచ్చుంబక(Electro-Magnetic) తరంగముల కామ్రేడితములైన మెసానీ తరంగములుకూడ నుండవలయునుగదా! ఈ తరంగములుకూడ విద్యుత్ప్రేరితములై యుండవలయునుగదా? అవును. ఇట్టి లక్షణములన్నియు మెసానీశక్తుల కున్నమాట సత్యమే.

పై లక్షణములచేత మెసానీతరంగములు విద్యుచ్చుంబక తరంగములవలెను, రోచిస్ తరంగములవలెను, పోలికలు కలిగియున్నను, వానిశక్తి, గతి, క్రియాప్రభృతి విషయములను నిర్ణయించు గణితసూత్రములందివి చాల భేదములుగలవై యుండును. మెసానులు కనుగొనబడిన విధానములనుగూర్చి మఱికొన్ని విషయము లిట దెలుపవలసి యున్నది.

చిచ్ఛేతనక్రియా పరిశోధనలలో నణుగర్భమునుండి వెలువడు హ్రస్వతరంగ ప్రాయములగు కిరణములందు ఆల్ఫాకణములేకాక వానితోబాటు కొన్ని ఋణపీలువులు కూడ వెలికుబుకుచున్నవని కనుగొనబడెను. అణుగర్భములో ధనపీలువులు, స్థిరపీలువులు, మెసానులేతప్ప ఇతర

పీలువులు ఉండజాలవనియు, భూయిష్ఠాంశయందున్న భేదమునుబట్టి ఋణపీలువు అందులో అసలే ఉండ జాలదనియు లోగడ వ్రాసియుంటిని. అట్టియెడల నణు గర్భమునుండివచ్చు ఋణపీలు వెచ్చటనుండి వచ్చుచున్న దని అందఱకు సమస్య గల్గించెను. దీనికి సమాధానము విశ్వమయూఖ పరిశోధనలవలన కొంతవరకు లభించెను. చాల ప్రయోగములందు మెసానులు ధనపీలువు ఋణపీలు వుల మాదిరిగా స్థిరత్వముగల కణములుగావనియు, అవి కూడ భగ్నమయిపోవు స్వభావముగలయవి యనియు కనుగొనబడెను. మెసాను బ్రద్దలైనప్పుడు అందులోనుండి ఋణపీలువొకటి వెలికుఱుకును. అది విపర్యస్తమైపోగనే దాని పూర్వస్వరూపము మారి ఋణపీలువు ఒకటియు, న్యూట్రినో అనబడు మఱొకపీలువిశేషమొకటియు బయట బడును. న్యూట్రినో (Neutrino) అను ఈ క్రొత్తపీలువు స్థిరపీలువువలెనే ప్రేరణలేనిదై, స్థిరపీలువుకంటె భూయి ష్ఠాంశయందు చాల చిన్నదైయుండును. ఈ క్రొత్తకణ మును ఇంతవరకు ఎవరును గుర్తించి యుండలేదుగాని, మెసానుల నాశనక్రమమును యుక్తియుక్తముగా నిరూపిం చుటకై శాస్త్రజ్ఞులు ఈ క్రొత్తకణమును సృష్టించిరి.

గర్భములో ధనపీలువు, స్థిరపీలువుల మధ్యమున మెసానులు వినిమయమగునప్పుడు స్థిరపీలువు తన మెసానును ధనపీలువున కిచ్చివేయును. దానివలన తనకున్న ఋణప్రే

రణ నది కోల్పోవును. తత్ఫలితముగా నది ధనపీలువగును. మొదట ధనపీలువుగా నున్నయది మెసానునుగ్రహించి తాను స్థిరపీలువుగా మారును. ఇట్లు గర్భస్థములగు స్థిరపీలువులు ధనపీలువులుగను-ధనపీలువులు స్థిరపీలువులుగను నిరంతరము మారుచున్నను, వానియొక్క సంఖ్యయందు మార్పులు గలుగకుండుటచే గర్భము స్థిరముగనే ఉండును. ధనపీలువు, ఋణపీలువు జంటలై మెసానును మార్చుకొనుచున్నప్పుడు లోగడ జెప్పబడిన టెన్నిసుఆటకాండ్రు బంతి తమమధ్యమున ఆడుచున్నంతవరకు ఏవిధముగా ఒకేపనియందు వ్యగ్రులై, ఐక్యతను కలిగియుందురో, అట్లే పరస్పరము ఐకమత్యమును కలిగియుండును. ఇటీవల ధనప్రేరణ గల మెసానులుకూడ కనిపెట్టబడినవి. అట్టియెడల ధనపీలువు తనలోని మెసానును, స్థిరపీలువున కిచ్చివేయును. దాని వలన తాను స్థిరపీలువగును. మెసానును గ్రహించిన స్థిరపీలువు ధనపీలువుగా మారును. ఈ విధముగా అణుగర్భమున వినిమయకార్యము సిద్ధించుచున్నది.

చిచ్చేతనక్రియలందు అణుగర్భములనుండి బీటాకిరణముల నిర్గమనము కనిపెట్టబడెనని వ్రాసియుంటిని. బీటాకిరణములు ఋణపీలుమయములు. గర్భములో ఋణపీలువులు లేనియెడల బీటాకిరణములలోని ఋణపీలువు లెక్కడనుండి వచ్చుచున్నవని శాస్త్రజ్ఞులుపడిన సందేహములు మెసానుకణ స్వభావములు కనుగొనబడినతరువాత తీరిపో

మెను. మెసాను భగ్నమగుటవలన అందుండి బయలుదేరిన ఋణపీలువులే బీటాకిరణ రూపమున బయటబడుచున్నవని యు ధనప్రేరణగల మెసాను క్షీణించుటవలన ధనాత్మక ఋణపీలువు పుట్టుచున్నదనియు శాస్త్రజ్ఞులు స్థిమితపడిరి.

మెసానీకణములు చిరస్థాయితగల కణములుకావు. అవి పదార్థోత్పత్తికి ఉపయోగపడవు. ఈ విషయమునందే ఇతరకణములకును ఈ కణములకును భేదము కనిపించు చున్నది. మెసానులు కాలక్రమమున ఋణపీలువులుగను, న్యూట్రినోలనబడు స్థిరపీలువులుగను పర్యవసించును. 1940 లో విలియమ్సు పండితుడు మేఘోష్ఠము (Cloud Chamber) నందు తీసిన ఛాయాచిత్రములలో బాష్పమధ్య మున హఠాత్తుగా వీని గమనరేఖలు అంతర్హితము లగుచు న్నట్లు కనుపించెను. కనుక ఈ మెసానులు మిక్కిలి అల్పా యుష్కములని గ్రహింపబడెను. వీని జీవితకాలము సెక నులలోగూడ గణించుట కష్టము.

మెసానులు అల్పాయుష్కములగుటవలన విశ్వజ్యోతి వికాసమునందు ప్రధానపాత్రత వహించవు. పార్థివ మండలములోనే జనించి అవి ఆసన్నకాలము సమీపించు సరికి సముద్రమట్టమును చేరుకొనును. తారామండల విని ర్గత కణములను మనము ప్రధానకణము లనుకొంటిమి. ఈ ప్రధాన ధనపీలువుల (Primary Proton) నుండియు మెసానులు పుట్టుచున్నవి. ఇవి యేవిధముగా పుట్టునో

చూతము. పరిధాన ధనపీలువులు అంతరాళములో జొరబడినప్పుడు దారిలో తటస్థమైన ప్రాణవాయువుయొక్క గాని నత్రజనియొక్క గాని యణుగర్భములను ఢీకొనుచు పోవును. ఈ గర్భములందు స్థిరపీలువులు, ధనపీలువులు నెలకొనియుండునని ఇదివరకే నేర్చుకొనియుంటిమి. ఈ కణములును, ఢీకొన్న యణువులును, మెసానీ క్షేత్రములను తమచుట్టును కలిగియుండుటవలన, వాని సంఘర్షణమువలన మెసానీతరంగములు జనించును. ఈ మెసానీ తరంగములు కూడ ఋణపీలువొకటియు, విద్యుత్ప్రేరిత కణము మఱొకటియు ఢీకొనగా పుట్టెడు కాంతి తరంగములవలెనే యుండును. ఈ విధముగా పుట్టిన మెసానీతరంగముల ఆఘాతమువలన మెసానీకణములుకూడ పుట్టును.

మెసానులు క్రమక్రమముగా క్షీణించి ఋణపీలువులగును. చాలవరకివి ఉన్నత పవన మండలమునందే అంతర్హితము లయిపోవును. అతిత్వరితము లయినవిమాత్రమే సముద్రమట్టమునకు చేరుకొనును. ఈ విధముగా తేజోమండలమునందు మెసానులు క్షీణించుటవలన ఋణపీలువులు పుట్టును. ఇతరకణముల సంఘర్షణమువలన మెసానులు పుట్టుట, ఆ సంఘర్షణమువలననే తిరిగి మెసానులు క్షీణించి ఋణపీలువులగుట, ఇదంతయు భౌతికమున నిరంతరము జరిగిపోవుచున్న మహాపరిణామకాండము. విశ్వతేజస్సునకు ఋణపీలువులిట్లే సరఫరా కాబడుచున్నవి.

1943 వ సంవత్సరములో హామిల్టను, హీదర్, ఫేంగ్ పండితులు మెసానీకణములపైన బహుప్రయోగములను గావించి పై విషయములను స్థిరపఱచిరి.

వినిమయశక్తులనుగూర్చి మఱొక విషయముగూడ ఇచ్చట చెప్పవలసియున్నది. భూమ్యాకర్షణ శక్తిని గూర్చియు, గ్రహగోళాదుల ఆకర్షణ శక్తులనుగూర్చియు ప్రతి విద్యార్థియు తెలిసికొనియే యుండును. భూమియందలి ఆకర్షణశక్తి వలననే మనమందఱము దానిపైన నిలువగలుగుచున్నాము. ఆకర్షణ శక్తులవలననే చంద్రుడు భూమి తమతమ స్థానములను తప్పకుండ ఉన్నారు. కాని చంద్రునియొక్కయు భూమియొక్కయు నడిమిభాగమున అంతరముఎక్కువైనకొలది ఆకర్షణశక్తియొక్కబలముకూడ రెట్టింపుగా సన్నగిల్లిపోవుచుండును. ప్రస్తుతమున్నదానికంటె చంద్రభూగోళములమధ్యమున దూరమును రెట్టింపుచేసినామనుకొనుడు. అనగా చంద్రగోళముఇప్పుడు భూగోళము నుండి ఎంత దూరముననున్నదో ఇంకను అంతదూరము ఎడముగా దానిని త్రోసివైచినామనుకొనుడు. అప్పుడు ఆ రెంటిమధ్యమున ఇప్పుడున్నఆకర్షణశక్తి 1/4 వ వంతునకు తగ్గిపోవును. అంతరమును మూడింతలు జేసినామనుకొనుడు. అప్పుడు ఆకర్షణశక్తి 1/9 వ వంతునకు తఱిగిపోవును. కావున అంతరాళము ఎంతగా అధికమైన ఆకర్షణ శక్తి అంతకు రెట్టింపుగా సన్నగిల్లును. అట్లే వినిమయ

శక్తి కూడ అంతరాళము అధికమైనకొలది ఆకర్షణబలమును కోలుపోగలదు.

రెండువస్తువులు మిక్కిలిదగ్గఱగా నున్నప్పుడే ఆ రెంటిని బంధించి యుంచుటకు వినిమయశక్తులు సహాయపడును. పరమాణు ప్రపంచమును దాటిన యెడల వినిమయశక్తులు పనిచేయజాలవు. ఈ వినిమయ శక్తులవలననే పరమాణువులకింత మహత్తు గలుగుచున్నది. అన్ని ధనపీలువులు ఒకేవిధమగు ధనప్రేరణ గలిగి యుండును. అవి ఒండొంటి సమీపమునకు వచ్చినకొలది వాని వికర్షణ (Repulsion) శక్తులెక్కువ బలిష్ఠము లగుచుండును. రెండు అణువుల మధ్యముననుండు దూరమును సగము తగ్గించినయెడల వానివికర్షణ శక్తి నాలుగు రెట్లు అధికమగును. వాని అంతరము మూడవవంతునకు తగ్గించిన వికర్షణశక్తి తొమ్మిదింతలు పెరుగును. కాని దానితోబాటు వినిమయశక్తులందలి ఆకర్షణము గూడ పెంపొందుచుండును. వినిమయ శక్తులయందలి ఆకర్షణము పరమాణువులు సమీపమునకు వచ్చినకొలది, వానియందలి వికర్షణముకంటెగూడ ఎక్కువ వేగముగా అభివృద్ధి నొందగలదు. ఈ ప్రకారముగా రెండుపరమాణువులు అత్యంత సన్నికర్షముగా వచ్చుసరికి వాని వికర్షణశక్తులను ఆకర్షణశక్తులు భంజించివేయును. ఆదశలో వానిమధ్యమున ఆకర్షణశక్తులే మిగులును. ఎంతసమీపముగా నుండినప్పుడు

ఈ వికర్షణశక్తి భంజింపబడి, ఆకర్షణ మెక్కు వగునో దానివలననే యణుగర్భ పరిమాణముగూడ నిర్ణయింపబడును. కనుక గర్భమునందలి ధనపీలువులు కలిసి యుండవలె నన్నచో అవి అత్యంత సన్నిహితములై యుండవలయును. ఎన్నడేని ఈ గూటినుండి, ఒకటిగాని రెండుగాని ధనపీలువులను వినిమయశక్తుల కందనంత దూరమునకు తోసివైచినయెడల ఇకనవి తిరిగి రాకుండ తప్పించుకొనిపోవును. అప్పుడు గర్భము భగ్నమైపోవును. వినిమయశక్తుల అందుబాటులోనుండి తొలగింపబడినంతనే ఆపరిధికి వెలుపటనున్న వికర్షణశక్తులు బయటబడిన ధనపీలువును తన్నివేయుటయు, ఆ ధనపీలువు తీవ్రమగు వేగముతో బయటికురుకుటయు జరుగును. పరమాణుశక్తి దానివలన ఉత్పత్తియగును. ఈ విషయమునే సులువుగా అర్థము చేసికొనగలుగుటకు రెండు దండాయస్కాంతము (Bar Magnet) లను తీసికొనుడు. అవి అత్యంత సమీపస్థములై యున్నప్పుడు ఒకదానితో నొకటి అంటుకొనిపోవును. కాని కొంతదూరమునకు జరిపియుంచినయెడల అవి ఎడమెడముగా జరిగిపోగలవు. కనుక దగ్గఱగా నున్నప్పుడుండు ఆకర్షణశక్తి, వానియందున్న వికర్షణశక్తికంటె అధికమై ఆ రెంటికి బంధముగా నగును.

కాబట్టి వినిమయ శక్తులవలన అణువులు మిక్కిలి సమీపముగా నున్నప్పుడు వానికి దృఢమగు బంధమును,

అవి దూరస్థములైనప్పుడు అతి తీవ్రమయిన వికర్షణము ఏర్పడుచున్నవని చదువరులు గ్రహించగలరు. రాసాయనిక పరివర్తనములందు పరిమండలమునందలి ఋణపీలువుమాత్రమే విడగొట్టబడుననియును, భౌతిక పరివర్తనములందు గర్భమునందలి ధనపీలువులు విడగొట్టబడుననియు కూడ చదువరులు గ్రహించియున్నారు. రాసాయనిక పరివర్తనములందును, భౌతిక పరివర్తనములందును పాల్గొనుచున్న ఋణపీలువులును, ధనపీలువులును సమానమగు ప్రేరణలను కలిగియున్నను, ధనపీలువునకును, ఇతరగర్భస్థపీలువులకును నడుమ పనిచేయుశక్తులు ఋణపీలు మండలమునకు గర్భమునకు మధ్యమున పనిచేయు శక్తులకంటె కోట్లకోట్లతరములు బలిష్ఠములయిన వగుటచే రాసాయనిక పరివర్తనములందుత్పన్నమగు శక్తికంటె, భౌతిక పరివర్తనములందు జనించుశక్తి అంత ఎక్కువగానుండుట తటస్థించుచున్నది. దీనికికారణమిది. ఋణపీలు మండలమున ఋణపీలువులు ఎడమెడముగా వదులువదులుగా నుండును. గర్భమునధనస్థిరపీలువులన్నినో ఒకదానినొకటిదృఢముగా ఆశ్లేషించుకొని స్థగితములైయుండును. విడిబడియున్నవారు చెదరిపోవుటవలన పుట్టు అలజడికంటె, కలిసియున్నదంపతులు చెదరిపోవుటవలన వీధిలోపుట్టు అలజడి కల్లోలము ఎక్కువగనే యుండునుగదా!

వినిమయ శక్తులకును, అణుగర్భమునందలి శక్తికరండమునకును గల సంబంధమునుగూడ కొంత చర్చించి ఈ విషయమిక ముగించెదను. అణుగర్భమునందలి శక్తికరండము, సూర్యుని శక్తికరండమువలె నుండునని ఒకచోటను, వివిధములగు కక్ష్యలతో నిండినట్లుండునని మఱొకచోటను వ్రాసియుంటిని. ఈ కక్ష్యలందు ఋణపీలువులు పరిభ్రమించు చుండుననియు వ్రాసియుంటిని. విచ్ఛేతన ద్రవ్యములనుగూర్చి వ్రాయునప్పుడు ఈ శక్తికరండము అగ్నిపర్వతముయొక్క ముఖమువలె నుండుననియు, అందే గర్భస్థ ధన స్థిరపీలువు లుండుననికూడ వ్రాసియుంటిని. ఇప్పుడీఆకారములనే అదూరాకర్షణము (Short Range Attraction) సుదూర వికర్షణస్వభావములుగల (Long Range Repulsion) అణుగర్భశక్తుల పరముగా అర్థము చేసికొన ప్రయత్నింతము.

(12 వ చిత్రము చూడుము.)

విచ్ఛేతన ద్రవ్యములందు గర్భవిచ్ఛిత్తులు జరిగినప్పుడు ఆల్ఫాకణములు బయటికి ఉఱుకును. ఇవి ధనపేరణగలవై యున్నవి. వినిమయశక్తుల ప్రభావమునగానియెడల ఈ ఆల్ఫాకణములు గర్భములయందు ఉండుటయే సంభవించియుండదు. ఆ శక్తులే ఆల్ఫాకణమును తక్కినకణములతో కట్టిపడవైచెనని తెలియనగును. కాని అది తనంతటతాను వెలికుఱుకుట ఎట్లు సంభవించుచున్నది?

ఈ సందర్భమున స్థిరములయిన గర్భములందు ధన స్థిరపీలువులేరీతిగా నుండునో గ్రహించవలసి యున్నది. స్థిర గర్భములనగా చిచ్ఛేతనత్వములేని సామాన్యగర్భములు. అందు అణుగర్భశక్తుల ప్రసారము గోడలవలె పైకి నిలువుగా నుండుననవచ్చును. ఈగోడలమధ్యమున స్థిరపీలువులు ధనపీలువులు జతబడియుండును. ఈ కూటములోనుండి ఏదేని ఆల్ఫాకణమును మనము బయటికి పెఱికివేయ ప్రయత్నించినామనుకొనుడు. అప్పుడు మనము ఆల్ఫాకణమును గోడలోపల భాగమువెంబడి దానిని పైకిపైకి ఎక్కించు విధానమునకై ప్రయత్నించవలయును. వినిమయ శక్తులవలననే ఈ గోడల ఉన్నతియును, నిలువును ఏర్పడుచుండుటచేత, ఈ శక్తులను జయించగల మహత్తును ఆల్ఫాకణమునకు కల్పించినయెడల దానియంతటనదే ఈ గోడల అంచువరకు వచ్చి అది అచ్చట నిలుచును. అప్పుడది ఆ ప్రదేశమునుండి పడెనా తిరిగి గర్భములోనే పడగలదు; లేదా గోడలవెలుపల ఏటవాలు పల్లముపైనద్రొర్లి ఈవల బడగలదు. అది నిలిచిన కొసయే గర్భముయొక్క ఆకర్షణశక్తులకును, అణువునందలి వికర్షణ శక్తులకును కూటస్థానము. ఈ కూటస్థానమునందు ఆకర్షణవికర్షణశక్తులు సమానముగానుండుటవలన ఆల్ఫాకణముట నిలిచి యుండగలుగునని మనము ఊహించవచ్చును. కాని నిజమునకు ఆల్ఫాకణమువచ్చి ఇట్లు గోడ అంచున నిలుచుట ఎన్నడును జరుగగల విషయముగాదు.

అది అంచును చేరకముందే గోడలలోనుండియే దూసికొని పోయి బయటబడగలదు.

ఇట్లు దూసికొనిపోగల అవకాశము ఆల్ఫాకణము అంచువరకు ఎక్కుచున్నకొలది అధికమగుచుండును. బయటి ఏటవాలు పల్లము సుదూర వికర్షణశక్తి (Long range repulsion) వలన ఏర్పడును. కనుక ఈవాలు ఎంత ఎక్కువగా నున్నయెడల ఆల్ఫాకణమంత వేగముతో పర్విడ గలదు.

ఒకే ద్రవ్యమునందలి యణువులన్నియు ఒకేవిధమగు శక్తికరండము గలిగియుండును. కనుక అంచులోనుండి బయటబడు ఆల్ఫాకణములుగూడ ఒకేవిధమగు వాలుపైన బడి జారిపోగలవు; అందలి ఆల్ఫాకణములన్నింటికిని ఒకేవిధమగు మహత్తుండును; అన్నియు ఒకేవిధమగు వేగముతో బయటబడును.

కనుక ఈ శక్తికరండములో ఎంత ఎక్కువ ఎత్తువరకు ధనపీలువులు స్థిరపీలువులు నిండియుండునో అంత తక్కువశక్తిని వినియోగించి ఆల్ఫాకణమునందుండి వెడలింపవచ్చును.

అణుగర్భములో కణము లాక్రమించుకొనియుండు ఎత్తునుబట్టి వాని శక్తిమత్తతకూడ ఆధారపడియుండును. భూమికి అడుగు ఎత్తుననున్న రాతికంటె మూడడుగుల మెత్తుననున్న రాయి ఎక్కువ పనిచేయగలిగినట్లే, ఉన్నత

మైన మట్టమునందున్న కణముగూడ దిగువనున్న దానికంటె ఎక్కువ శక్తిగలదై ఎక్కువ పనిచేయగలిగి యుండును.

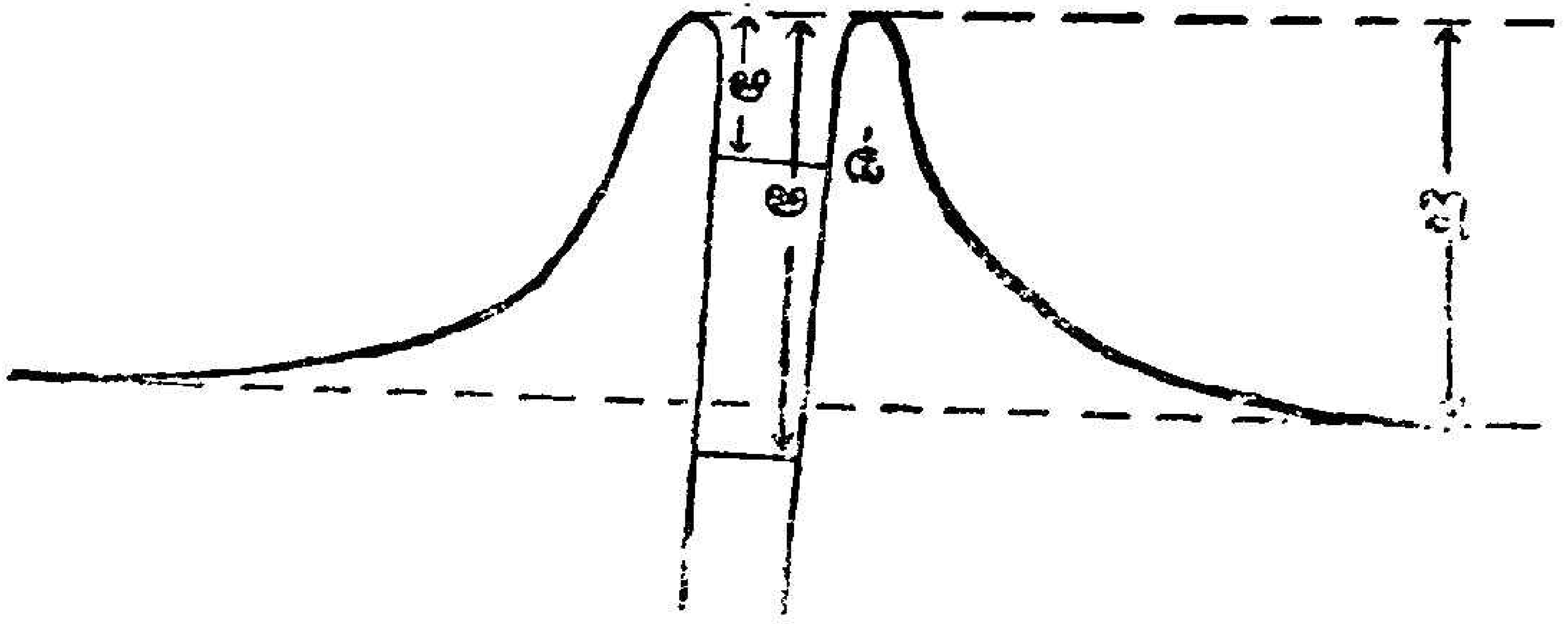
పరిసర ప్రదేశముకంటె ఎత్తయిన ఒక కొండమీద ఒక పెద్ద చెఱువున్నదనుకొనుడు. దానిలోని అంతస్థ శక్తి వలన మనకు ఉపయోగకరమగు పనిగూడ జరుగగలదు. అట్లే అణుగర్భస్థమగు శక్తివలనగూడ పని జరుగగలదు. చెఱువునుండి క్రమముగా నీటిని విడుదలచేయు పద్ధతిపైన దానిశక్తి ఉపయోగపడగల అవకాశమున్నట్లే అణుగర్భమునుండి శక్తిని విడుదలచేయు పద్ధతిమీద దానిశక్తి ఉపయోగకరముగానుండు అవకాశముకూడ నుండును.

కొండమీది చెఱువునుండి ఒకానొక మనుష్యుడు ఏతామెత్తి నీటిని కాలువలద్వారా కొండక్రిందికి పోయుచున్నాడనుకొనుడు. కాలువలోని ప్రవాహమున కడ్డముగా చక్రములనుంచిన అవి తిరుగును. చక్రములకు ఒక డైనమోను తగిల్చిన దానిలోనుండి విద్యుచ్ఛక్తి ప్రసవించును. ఏతామెత్తి చెఱువులోనుండి కొంత నీటిమొత్తమును బయటికి పోయుటకు మనుష్యుడు కొంతపని చేయవలసియే యున్నది. కాని కొండంత ఎత్తునుండి నీరు క్రిందికి దుముకుచుండుట చేత మనుష్యుడుచేసిన పనికంటె, అదే నీటిమొత్తము కాలువలో దిగువకు ప్రవహించి ఎక్కువపని చేయగలుగుచున్నది.

ఇంకొకచిత్రము. చెఱువుగట్టుమీద ఏతాముసకుబదు లొక నీటిపంపునుఅమర్చి దానిని క్రిందపనిచేయు డైనమో నుండిపుట్టు విద్యుచ్ఛక్తితో నడపుటకు ఏర్పాటు చేసినా మనుకొనుడు. అప్పడేమగును? చెఱువులో నీటిని పంపు తోడివైచును. నీటివెల్లువ డైనమోను త్రిప్పును. డైనమోలో విద్యుచ్ఛక్తి పుట్టును. విద్యుచ్ఛక్తి పంపును నడపును. తిరిగి పంపు నీటినితోడును. ఇదేవరుస. ఇట్లు స్వయం చోదకమై ఈ ఏర్పాటెల్ల జరిగిపోగలదు. డైనమోలో పుట్టిన విద్యుచ్ఛక్తి ఒక్క పంపును నడపుటకేకాక ఇతర కార్యముల కుపయోగించుటకుకూడ సరిపడియుండును.

పర్యాదిక పట్టికలోని ద్రవ్యములక్రమమును చూచిన యెడల మొదటి 84 ద్రవ్యములును ఒకదానికంటె మఱొక దానికి గర్భమున సామగ్రి యెక్కువగుచుండునని తెలియ గలదు. ఈ గర్భసామగ్రి ఎక్కువైనకొలది గర్భగుహాలు గూడ అంతగా నిండియుండును. అందువలన శక్తిమట్టము కూడ అంతంత ఎత్తుగానుండును. చివరనుండు 10 ద్రవ్యము లందును గర్భసామగ్రి ఎక్కువై యుండుటవలన, గర్భ ములలో నివి ఆక్రమించుకొను మట్టముగూడ ఎత్తుగానుండి, పైవరుసలోనున్న ఆల్ఫాకణము తప్పించుకొనిపోవుటకు ఎక్కువ అవకాశము నొదవించుచున్నవి. 12 వ చిత్రమును చూడుడు. ఈ చిత్రములో శక్తికరం డమునుండి ఆల్ఫాకణమును వెడలించుటకు 'అ' అను ఎత్తు

అణుగర్భశక్తులు వాని మట్టములు.



(చూ. పుట 245)

ఈ చిత్రమునందు 'అ' అనుగీత క్రిందికొన ఒకానొక స్థిర గర్భమునందలి ధనస్థిరపీలుసామగ్రి నిండియున్న మట్టమును సూచించుచున్నది. ఆమట్టమునుండి అల్ఫాకణమును బయటికి వెడలింపవలయునన్న మనము ప్రయోగింపవలసిన శక్తిని 'అ' గీత సూచించుచున్నది. ఆరీతిగనే ఒకానొక అస్థిరగర్భమునందలి అణుగర్భసామగ్రి నిండియున్న ఎత్తును, అందుండి ఒకకణమును వెడలించుటకై ప్రయోగింపవలసిన శక్తిని, 'ఆ' గీత సూచించు చున్నది గర్భమట్ట మెక్కువ ఎత్తుగానున్నచో తక్కువశక్తి నుప యోగించియు, అది లోతుగానున్నచో ఎక్కువశక్తి నుపయోగించియు అందలి కణమును బయటికి వెడలింపవచ్చును. బయటికు జారిన కణమువలన లభ్యమగు శక్తిని 'ఇ' గీత సూచించు చున్నది. 'అ' 'ఆ' 'ఇ' గీతల భేదములను బట్టి లభ్యమానమగు శక్తి లాభాంశములో నుండునదియు లేక నష్టాంశములోనుండునదియు నిర్ణయించ బడును.

నకు దానిని ఎక్కించవలయును. అప్పుడది 'ఇ' అను వాలు వెంబడిదొర్లి బయటికిపర్విడును. గర్భములో 'ఉ'వరకు నిండి యున్నపీలువులలోపై దానిని వెడలించవలెననుకొనుడు. దానికి 'ఆ' అను దూరమువరకు ఎక్కుటకై శక్తిని గల్పించవల యును. దానివలన లభించినశక్తి 'ఇ' అయిఉన్నది. 'ఇ' శక్తి 'ఆ' శక్తికంటె ఎక్కువయినచో మనకు లభించిన శక్తి లాభాంశముతో నుండును. కాక 'ఆ' శక్తి 'ఇ' కంటె ఎక్కువైనయెడల లభించినశక్తి నష్టాంశములో నుండును. ఎంతశక్తిని ఉపయోగించిన అంచువరకు ఆల్ఫా కణము ఎక్కగలదు? అనువిషయము అంచునకు ఎంత సమీ పముగా గర్భసామగ్రి నిండియున్నదను విషయముపై ఆధారపడి యుండును. కడపటి 10 ద్రవ్యములందును ఈ గర్భసామగ్రి అంచునకు అతిసమీపముగా నిండియున్నం దున వానిలోనే సహజముగా గర్భవిచ్ఛిత్తులు గలుగుట కవకాశములును, దానిమూలమున విచ్ఛిత్తి లభించుటయు హెచ్చుగా నున్నవి. శక్తికరండములో ఎక్కువ ఎత్తువరకు గర్భసామగ్రి ఉన్నంతమాత్రమున గర్భవిచ్ఛిత్తి గలుగు నని నిర్ణయించుటకు వలనుపడదు. దీనికి తిరిగి సంభావ్య వాదమును అన్వయించుకొని గర్భవిచ్ఛిత్తులు జరుగుట కవకాశములుమాత్రము హెచ్చుగా నుండునని చెప్ప వచ్చునేకాని—విధిగా జరుగునని చెప్పజాలము.

అవాంతర ద్రవ్యములు – (Isotopes)

ఒకే ద్రవ్యమునందలి యణువులన్నియు ఒకేవిధముగా నుండునని లోగడ వ్రాసియున్నాము. కాని ఒకే ద్రవ్యమునందలి యణువులలో కొన్ని భేదములుకూడ నుండవచ్చునని ఇప్పుడు చెప్పబోవుచున్నాము. ఈ భేదములు అణుగర్భ సామగ్రియందలి సంఖ్యలకు సంబంధించినవి. ఉదాహరణముగా సీసమును కనుగొనుడు. అందు 82 ధనపీలువులు గర్భమునందును, 31 ఋణపీలువులు పరిమండలమునందును గలవు. దాని భూయిష్ఠాంశల విషయములో కొన్ని యణువులు 206 గను, కొన్నియణువులు 207 గను, కొన్నియణువులు 208 గను ఉన్నవి. ఈ భేదము గర్భమునందు ఉన్న స్థిరపీలువుల సంఖ్యపై నాధారపడియున్నది. అనగా మొదటిరకము సీసపుటణువులో స్థిరపీలువులు 124 గను, రెండవరకపు అణువులో 125 గను, మూడవరకపుటణువులో 126 గను నున్నవి. అణువుల భూయిష్ఠాంశ, గర్భమునందలి స్థిరపీలువుల యొక్కయు ధనపీలువుల యొక్కయు మొత్తముపైనాధారపడియుండునని నేర్చికొని యుంటిమి. కనుక గర్భమునందలి స్థిరపీలువులసంఖ్య భేదించినకొలది, భూయిష్ఠాంశలందుకూడ భేదములు కలుగుచుండును. గర్భములలోని ధనపీలువులసంఖ్య అన్నియణువులందును సమానముగా నుండుటవలన అన్నింటిలోను గర్భ క్షేత్రణలు సమానములై యున్నవి. ఇట్లు

గర్భ ప్రేరణలు సమానముగా నుండినను, అందలి యణువు లన్నింటి రసాయన లక్షణము లేకరీతిగా నుండినను, ఒకే ద్రవ్యమునందు భారాంశముల భేదములుగల యణువులు కొన్నియుండును. వానిని అవాంతర భేదములందురు.

ఒకే మూలద్రవ్యములో ఇట్టి విభేదములుగూడ నుండునా యని కొందఱకు ఆశ్చర్యము కలుగవచ్చును. నిదర్శనముగా మొట్టమొదటి ద్రవ్యమగు ఉదజనినే కను గొనుడు. ఇందు బరువైన రకమొకటియు, లఘువైన రక మొకటియు నున్నవి. లఘువైన రకములో ఒకే ధనపీలువు గర్భమునందుండును. పరిమండలములో ఒకే ఋణపీలు వుండును. ఇది సామాన్యమైనది. దీనినిగూర్చి లోగడ ప్రస్తా వించితిమి. బరువైనరకము రెండవది. దీనిని డ్యూటీరియమ్ అని వ్యవహరింతురు. డ్యూటీరియమ్ అణుగర్భములో ఒక ధనపీలువేకాక మఱొక స్థిరపీలువుకూడ నుండును. సామా న్యవిధమైన ఉదజని యణువునందువలెనే పరిమండలము నందు మాత్రము ఒకే ఋణపీలువు తిరుగుచుండును. సౌల భ్యముకొఱకై తేలికరకమును లఘూదజని యనియు, బరు వైనరకమును గురూదజని యనియు వ్యవహరించెదను.

గురూదజనిని శాస్త్రజ్ఞులు నవీనముగా కనిపెట్టిరి. దీనికై పలువురు శాస్త్రజ్ఞులు (బర్జ్, మెంజెల్, ఉరే, మర్ఫి, లివిస్, మాగ్డొనాల్డ్ 1931) పనిచేసినను కడపటికి విజయము పొందినది ఛాడ్విక్ అను పండితుడు. 1934 లో

ఛాడ్విక్, గోల్డ్‌హేబర్, అను పండితులు గామాకిరణము లతో గురూదజని గర్భమును భేదించి, దాని స్వరూపనిర్మా ణములను కనుగొనిరి. గురూదని యణువును డ్యుటెరాన్ (Deuteron) అని వ్యవహరింతురు. అనాదినుండియు నీరు ఉదజని + ప్రాణవాయువుల సమ్మేళనమువలనకలుగుచున్న దనియు, ఈ వాయువుల నిష్పత్తి H_2O అనియు రూఢిగా నమ్మబడుచున్నది. కాని నూతన పరిశోధనలవలన నీటిలో H_2O ఒకటేకాక, ఇతర సమ్మేళనములుకూడ, HDO, D_2O వంటివి ఉన్నట్లువ్యక్తమయ్యెను. H_2O కణముకంటె D_2O కణము బరువు రెట్టింపుగా నుండెను. దీనివలన పరిశో ధనలకు అవసరముకలిగి తీవ్రమగు కృషిచేసి తత్పరిశో ధనల ఫలితముగా డ్యుటీరియము అవాంతరభేదమును శాస్త్రజ్ఞులుకనుగొనిరి. H_2O కంటె D_2O యొక్క ఘనీకర ణాంకము (Freezing Point) 38° ను, క్వథనాంకము (Boiling Point) 1.4° ను అధికముగా నుండును. అంతే కాక H_2Oకంటె D_2O సాంద్రత 11°/₀ ఎక్కువగానుండు నని తెలిసికొనబడెను.

ఇట్లే వరుణము (Uranium) లోగూడ మూడు రకములగు అవాంతరభేదము లున్నవి. యురేనియము సామాన్యజాతియందు 92 ధనపీలువులు, 92 ఋణపీలు వులు, 146 స్థిరపీలువులు కలిసి ఒక అణువుగా నేర్పడుచున్నవి. మిగిలిన రెండురకములందును గూడ

ధన, ఋణ పీలువుల సంఖ్య సమానముగానే యుండునుగాని స్థిరపీలువుల సంఖ్యమాత్రము భేదించుచుండును. ఈ క్రింది పట్టికను చూడుడు.

వరుణజాతి	గర్భమునందలి ధనపీలువుల మొత్తము	పరిమండలమునందలి ఋణపీ॥ల మొత్తము	గర్భమునందలి స్థిరపీలువుల మొత్తము	భూయిష్ఠాంశ	సంకేతము
సామాన్యము	92	92	146	238	యు 238
రెండవరకము	92	92	142	234	యు 234
మూడవరకము	92	92	143	235	యు 235

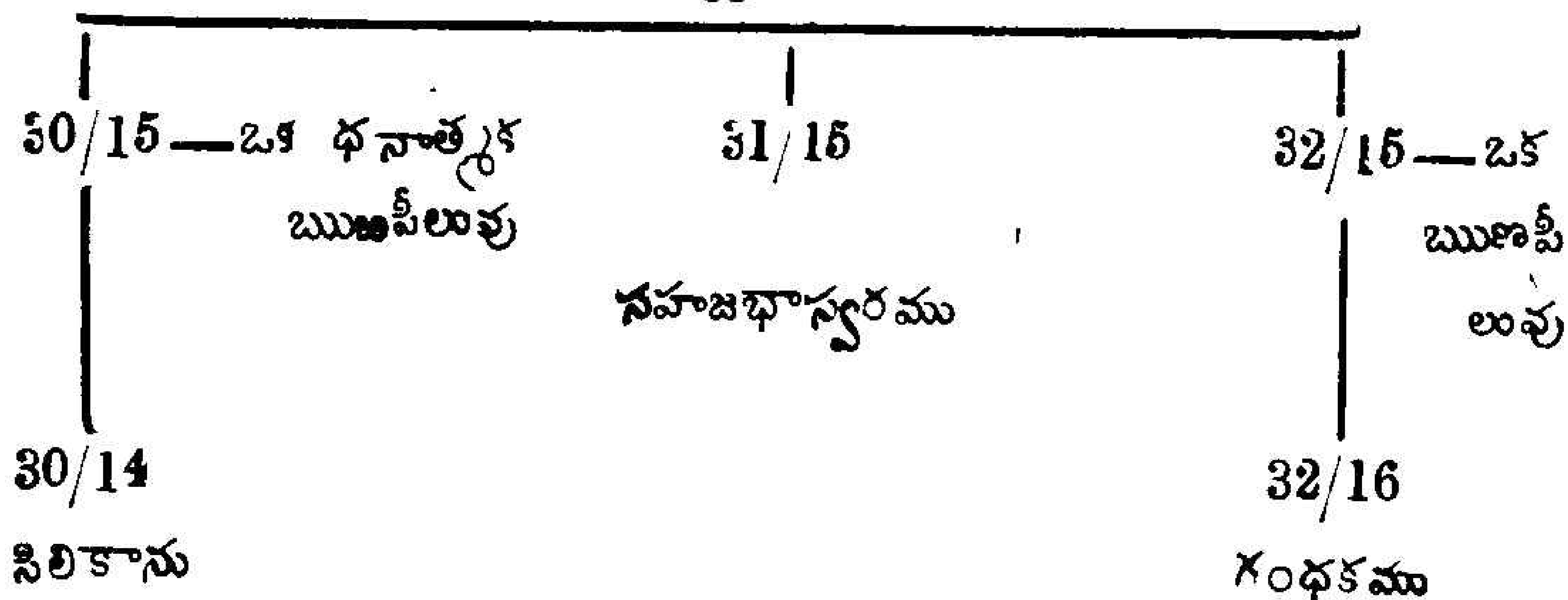
ఆణవాస్త్రములో ప్రయోగింపబడిన రకము యు 235 అని అందఱకు తెలియును. యు 235 అనగా వరుణాణు గర్భస్థములయి యున్న ధన స్థిర పీలువుల మొత్తము అనగా (143 + 92) = 235 అని యెఱుగనగును. అట్లే మొదటిరకమును యు 238 అనియు, రెండవరకమును యు 234 అనియు వ్యవహరించెదరని గుర్తించుకొన వలయును.

అన్ని మూలతత్వములకు అవాంతర భేదములు లేవు. కతిపయ ద్రవ్యములుమాత్రమే ఈ అవాంతర భేదములను కలిగియున్నవి. కాబట్టి గర్భములోని స్థిరపీలువులను, ధన పీలువులను ఎక్కువచేయుటవలన, ద్రవ్యముల సంఖ్య నెక్కువచేసి క్రొత్తద్రవ్యముల నేల సృష్టించగూడదని కొందఱు

అని తోచవచ్చును. కాని ఆపని సాధ్యముకాదు. భాస్వర
మును చూడుడు. దానిగర్భమున 15 ధనపీలువులు, 16 స్థిర
పీలువులు ఉన్నవి. కాబట్టి 15 ధనపీలువుల నట్లేయుంచి,
17 డో లేక 15 నో స్థిరపీలువులతో క్రొత్తభాస్వరములు
నేలచేయరాదు? ప్రయోగములు ఈ సమస్యను లెస్సగా
పరిష్కరించినవి. క్రొత్త స్థిరపీలువులను గర్భములందు
జొనిపి 32/15 భా(15+17) లేక 30/15 భా(15+15)
లను రసాయనశాలలందు మనము నిర్మింపవచ్చును. ఆల్ఫా
కణమును అల్యూమినము గర్భములో జొప్పించుటవలన
15 స్థిరపీలువులుగల భాస్వరాణువును నిర్మింప
వచ్చును. గంధకపు అణువును స్థిరపీలువులతో విఘట్టించి,
17 స్థిరపీలువులుగల భాస్వరాణువునుగూడ నిర్మింపవ
చ్చును. కాని ఈ రెంటిలో ఏదియు స్థిరత్వముగలదై
యుండదు. రేడియము అణువువలెనే అవి విచ్ఛిత్తినొంది
మరొకద్రవ్యరూపమెత్తును. 32/15 భాస్వరములో స్థిరపీ
లువులు ఎక్కువగానుండుటచేత అందొకటి ఒక ఋణపీలు
వునుతన్నివైచి 32/16 గంధకద్రవ్యమగును. ఒకఋణపీలు
వును అందుమూలముగాఒకఋణపేరిణను పోగొట్టుకొన్న
32/15 అణుగర్భము స్థిమితపడును. 30/15 భాస్వరము
తక్కువ స్థిరపీలువులుగలదై అదికూడ ఒక ఋణపీలువును
తన్నివేయును. కాని ఇచట తన్నివేయబడినది ధనాత్మక
ఋణపీలువుకాబట్టి గర్భము 30/14 సిలికాను లేక శైల

మగును. కాబట్టి భౌతికముగా మనకులభించు అణుగర్భముల కంటె విలక్షణములైన గర్భములు మనకేల లభించుటలేదన్న, అవి అస్థిరములై యుండుటయే కారణమని గ్రహించునది. వానిని కృత్రిమముగా నిర్మించుటకు ప్రయత్నించినను, అవి తమంతటతామే విచ్ఛిత్తినొంది మనకు పరిచితములైన యణువులైపోవును. గడచిన నాలుగైదు సంవత్సరములందును దరిదాపు 250 కి పైగా ఇటువంటి అస్థిర ద్రవ్యములను శాస్త్రజ్ఞులు సృజించియుండిరి.

కృత్రిమ భాస్వరాంతరములు



అణుశక్తి-అయస్కాంతశక్తి

భారతీయుల బహు ప్రాచీనగ్రంథములందు అణువులవలెనే అయస్కాంతములు గూడ పేర్కొనబడినవి. చైనాదేశీయులు రెండువేలయేండ్లకు పూర్వమే దిక్సూచీయంత్రమును (Magnetic Compass) నౌకాయానములందుపయోగించెడివారనుటకు ప్రబలసాక్ష్యము లున్నవి.

అయస్కాంతమునే చుంబకమనికూడ వ్యవహరింతుము. సూదంటురాయి తనచెంతనున్న ఇనుపచిద్రపల నాకర్షించును. బండిని గుఱ్ఱమునకు త్రాటితో కట్టుటవలన గుఱ్ఱము దాని నీడ్వగలుగుచున్నది. గోడపైన కూర్చున్న మనుష్యుడు త్రాడుగాని కర్రగాని మఱొక ఆధారమేదేని లేకుండ క్రిందనున్నరాతిని పైకి లాగలేడుగదా! కాని ఇనుపముక్కకును సూదంటురాతికి నడుమ దారమువంటి దేదియు లేదే. దేనిద్వారా అది ఇనుమునీడ్చుచున్నది. గాలి యున్నదని కొందఱనవచ్చును. గాలి లేనిచోటకూడ చుంబకము ఆకర్షణవ్యాపారము చూపగలదు. కనుక ఈ మధ్యవర్తిని "ఈథర్" అను వ్యోమపదార్థమని కొందఱు శాస్త్రజ్ఞులు భావించిరని మున్ను చెప్పియుంటిని.

చుంబకమట్లే తీగసంబంధము లేకున్నను, విద్యుత్ప్రేరితమగు వస్తువు తనసమీపముననున్న మఱొక వాహకమునకు ఆవేశము గల్గించగలదు. నిరుపాధికముగా దూరముననున్న వస్తువులపైన తమ ప్రభావము చూపించుట విద్యుత్తునకును, చుంబకమునకును సమాన ధర్మములై యున్నవి. ఇంతియేకాక ఈ రెండుశక్తులకు కొన్నివిషయములలో సన్నికర్ష సంబంధముగూడ కన్పించగలదు.

ఒక విద్యుత్సర్పిలము (Solenoid) గుండా విద్యుత్తును ప్రవహింపజేసి, దానినడుమ నొక ఇనుపకాడ

నుంచినయెడల అది చుంబకలక్షణములను కనబఱచును. దాని రెండుకొసలలో నొకటి ఉత్తరధ్రువము రెండవది దక్షిణధ్రువముగా నగును. అట్లే రెండు చుంబకధ్రువముల మధ్యమున తిరుగు రాగితీగనుండి విద్యుత్తుకూడ వెలువడ గలదు. కనుక ఈ రెంటికిగల మూలసంబంధమునుగూర్చి ఇప్పుడు విచారింతము.

చుంబకమునకు రెండు ధ్రువములున్నవి. ఒకటి ఉత్తరధ్రువము; రెండవది దక్షిణధ్రువము.

ద్రవ్యములను విభాగించి కడకు తేలిన చిన్నభాగ మును శాస్త్రజ్ఞు లణువనిరి. అట్లే శాస్త్రజ్ఞులు చుంబకము యొక్క చరమాంశమును కనుగొనుటకై తిరిగి ఈ విభాగ పద్ధతినే ప్రయోగించిరి. కాని ఇందులో ఒక చిత్రము గన్పించుచున్నది. ఖండించినకొలది బండకెత్తి బ్రతికి నిలువ బడు మొండి శిఖండినిగూర్చియు; రాక్షసులనుగూర్చియు మీరు పురాణములలో చదివియే యున్నారు. అట్టిదే సూదంటురాయి గూడను. సూదంటురాతిని అంపముతో రెండుముక్కలుగా కోసినయెడల రెండుముక్కలకును ఉత్తర ధ్రువము, దక్షిణధ్రువము ప్రత్యేకముగా నేర్పడగలవు. తిరిగి ఆ ముక్కలను ఇంకను చిన్నముక్కలుగా చేసినను ముక్కముక్కకు ఈ ధ్రువము లేర్పడగలవు. దీనినిబట్టి చుంబకశక్తికిగూడ ఏదో ఒక చరమావయవ మున్నట్లు బోధపడగలదు.

ఒక ఘనాంగుళ పరిమాణముగల చుంబకమును కోటి భాగములు చేసినయెడల, ఆ కోట్యంశము చుంబకము యొక్క చరమాంశమని ప్రయోగసిద్ధముగా నిర్ధారణ చేయబడినది. ఘనాంగుళములో కోట్యంశము స్థూలదృష్టికి స్వల్పమే కావచ్చునుగాని అణుప్రపంచములో అది చాల పెద్దదగు పరిమాణమే అయియున్నది. ఎంతలేదన్నను అందులో ఒక లక్షకోటి యణువులుండగలవు. ఈ కడపటి కోట్యంశముయొక్క క్షేత్రమునే చుంబకరాజ్యము (Magnetic Domain) అందురు.

భౌతికమున సహజముగా చుంబకలక్షణములు ప్రకటించు పదార్థములు కొలదిగనే కన్పించుచున్నవి. కృత్రిమముగా చుంబకము చేయుటకు వీలైన పదార్థములుకూడ కొలదిగనే యున్నవి. ఇనుము, కోబాల్టు అందు ముఖ్యమైనవి. ఇనుములోని చుంబకరాజ్యములు వ్యత్యస్తములై గజిబిజిగా నుండును. కాని ఏదైన చుంబకము దగ్గఱకురాగనే, అదివరకు ఆయిలా బాయిలాగా మాట్లాడుకొనుచున్న శ్రోల్లర్గుంపు "ఎటెన్షన్" అనుమాట చెవిసోకగనే తుపాకులుమొనసూపి జాగరితులైనరీతిగా—ఈ చుంబకరాజ్యములన్నియు తమతమ స్థానములందు సవ్యముగా బారులుతీరి తాముకూడ ఎదుటి చుంబకముతో స్నేహమునకై సిద్ధపడును. రైలు రాకపూర్వము ప్లాటుఫారముమీద జనసమూహ మల్లకొల్లారుగా నుండును. రైలువచ్చినా

అందఱు ఏకకార్యమగ్నులై ఒకేవైపునకు పరువెత్తుదురు. మామూలు ఇనుములోని చుంబక రాజ్యములుకూడ రైలు రానప్పుడు ప్లాటుఫారముమీద జనులట్లే యుండును; చుంబకక్షేత్రములో దానినుంచగనే రైలు వచ్చినప్పుడు దానివంక పరువెత్తు జనులవలెనే అన్నియు ఒకేవైపునకు తిరిగి తమకార్యమునందు వ్యగ్రములగును. రైలుపోగనే "పాన్ బీడి" వాలాలు, కూలీలు, టిక్కెట్ కలెక్టర్లు తిరిగి ప్లాటుఫారమునందు యథాప్రకారముగా గజిబిజి అయినట్లే, చుంబకక్షేత్రములోనుండి తీసివేయగనే ఇనుములోని చుంబకరాజ్యములుకూడ యథాప్రకారముగా తమ చుంబకత్వమును కోలుపోవును.

పై విధముగా అల్లకొల్లారగుటకు వీలులేకుండ కొన్ని లోహములందు చుంబకరాజ్యములు సుస్థాపితములై, వాని ఉత్తర దక్షిణ ధ్రువములు ఆయా క్షేత్రములందు పాతుకొనిపోయి నిశ్చలముగా నుండును. అవియే సహజముగా మనకు లభించు చుంబకములు.

దీనికిగల మూలకారణమేమి?

ద్రవ్యములు ఋణపీలుమయములు. ప్రతి ఋణపీలువు సూర్యునిచుట్టు భూమివలెనే ఆత్మప్రదక్షిణము చేయుచు గర్భముచుట్టును తిరుగుచుండును. ఈ రెండు విధములయిన ఋణపీలు భ్రమణములును చుంబకత్వము నొదవించగలవు. విద్యుత్సర్పిలములోని తీగచుట్టులో గల్గిన

విద్యుత్ప్రవాహ పరిభ్రమణమువలన లోపలనున్న ఇనుప ఊచకు చుంబకత్వము లభించినది. అట్లే విద్యుత్ప్రకృతి యైన ఋణపీలు భ్రమణమువలన కూడ బహుసూక్ష్మమైన పరమాణు పరిమాణమాత్రమగు చుంబకములు ఏర్పడగలవు. విద్యుత్పరిభ్రమణమువలన సహజముగా చుంబకమిట్లు జనించుచున్నది. ఋణపీలువుయొక్క ఆత్మప్రదక్షిణ గర్భ ప్రదక్షిణములే (Electron Spin) దానికి కారణమై యున్నది. అన్ని పదార్థములందును ఋణపీలువు లుండుటవలన అన్ని పదార్థము లేదోవిధమయిన చుంబక లక్షణములను కలిగి యుండవలెను. అన్ని పదార్థములకు ఏదో విధముగా చుంబకలక్షణములను కలిగించవచ్చునని ప్రయోగములందు కనుగొనబడెను.

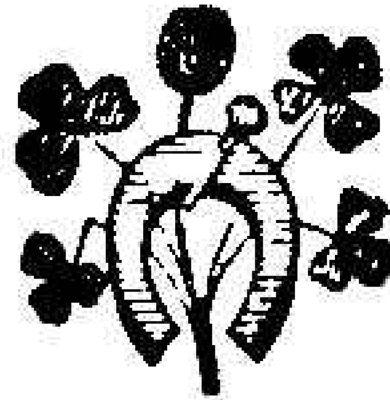
కాని అయస్కాంత (Ferro-Magnetic) లోహములందు ఈ లక్షణములు ఇతరపదార్థము లందుకంటె లక్షలకొలది రెట్లధికముగా నుండును. ఈ ఆధిక్యము ఇనుము, కోబాల్టునందే ఏల కన్పించవలెనో, పాదరసము, ప్లాటినమువంటి ఇతరద్రవ్యములలో ఏల కన్పించదో శాస్త్రజ్ఞులు నిరూపించలేకున్నారు. కాని ఈ వ్యాఘాతము నీవిధముగా సమర్థించుకొనవచ్చును.

ఏదైన కార్యాలోచన సంఘము ప్రజలతరఫున ఏర్పడవలసి యున్నయెడల ప్రజలందఱు దానిలో సభ్యులుగా నుండజాలరుకదా! కొంతమంది ప్రజలతరఫున ఒక

ప్రతినిధి సంఘములో సభ్యుడై యున్నచో ఆయా ప్రజల యభిప్రాయములను ఆతడు చెప్పగలడు. కార్యాచరణము దానివలన సులువుకాగలదు. అట్లుగాక ప్రతికార్యమునకు దేశములోని ప్రతిజీవిని సంప్రతించ వలసినయెడల ఏకార్యము జరుగనేరదు. అట్లే చుంబక ప్రపంచములో గూడను. అయస్కాంత ద్రవ్యములలోను, అయఃకుటుంబ ద్రవ్యములలోను చుంబకరాజ్యములు తక్కిన అణుసముదాయమునకు ప్రతినిధులై యుండుటచేత చుంబకక్రియల కనుకూలమైన పరిస్థితులం డేర్పడుచున్నవి. తక్కిన పదార్థములందన్ననో, ప్రతి ఋణపీలువు తనతో సంప్రతించనిదే ఏకార్యము జరుగగూడదని భీష్మించుకొని యుండుట వలన ఏకాగ్రతకు తావు లేకపోవుచున్నది.

ఈ అధ్యాయములో మనము నేర్చుకొన్న విషయములను మరల సంగ్రహముగా నిట స్మరింతము. అణుగర్భమునందు ధన స్థిర పీలువులమధ్యమున మెసానులు వినిమయమగుచుండును. రసాయన ప్రపంచమున కృత్స్నములైన యణువులను పిరరములుగా గూర్చు శక్తులవంటివే అణుగర్భమున ధన స్థిర పీలువులను బంధించు శక్తులుగూడను. రెండణువుల మధ్యముననుండు అనురణన సంబంధమును వాన్ డర్ వాల్స్ శక్తియందురు. అదూరాకర్షణ, సుదూర వికర్షణ సూత్రములకు లోబడి అణుగర్భము మిక్కిలి

దృఢముగా నుండును. ఈ గర్భమునుండి ఏదేని కణమును మనము వెడలించినయెడల, ఆ కణమునకు తగినంత వేగ మున్నచో అది ఇతరగర్భములందు ప్రవేశించి, ఇతర కణములను వెడలించగలదు. ఈ రీతిగా అనుక్రమ విక్రియ సిద్ధించగలదు. ఋణపీలువుయొక్క ఆత్మప్రదక్షిణ, గర్భ ప్రదక్షిణములపైన వస్తువుల చుంబకలక్షణము లాధార పడియున్నవి. ఒకే ధాతుద్రవ్యములో అవాంతరభేదములు గూడ నుండును. రాగల అధ్యాయములో అణవాస్త్రరహ స్యములను నేర్చికొన బోవుచున్నాము.



అణ్వాస్త్రము

(ATOMIC-BOMB)

ఓం తత్సత్.

పరమాణుగాథ

ఏడవ అధ్యాయము



అణుగర్భచ్ఛేదనము — రూథర్ ఫర్డు ప్రయోగము — కృత్రిమ చిచ్చేతనద్రవ్యములు — వరుణగర్భ వ్యాఘట్టనము — ఆణవాస్త్రము — ఆణవాస్త్రోత్పత్తిలోని కష్టనష్టములు — ఆస్ఫోటన పటిష్ఠతకు హేతువులు — పరమాణుబాంబు పంచకము.

రాసాయనికు లింతవరకును మిశ్రద్రవ్యములను తయారుచేయు క్రమమునందు, కలిగించునది అణుగర్భముల వెలుపల తిరుగుచున్న ఋణపీలుగతులందు విపర్యాసమే కాని అణుగర్భ విపర్యాసముగాదని లోగడ తెలిపియుంటిమి. అంతియేకాక చిచ్చేతన ద్రవ్యములను కృతక పద్ధతులతో చేయు యుక్తులుగూడ ఇంతవరకు కనిపెట్టబడలేదనియు, ప్రకృతిలో చిచ్చేతనద్రవ్యముల క్షైణ్యము దానియంతటనదే జఱుగుచున్నదనెడి విషయము గూడ సుప్రసిద్ధమైనదే. 1919 లో అటుపైన రూథర్ ఫర్డు శాస్త్రజ్ఞుడు నత్రజని అణుగర్భములను ఆల్ఫాకణములతో భేదించి అణుగర్భము దుర్భేద్యముగాదను విషయము ఋజువుచేసెననికూడ తెలిపియున్నాము. ఇక అణుగర్భము

లోనికి ఆల్ఫాకణమునుగాని, ధనపీలువునుగాని, గామా కిరణమునుగాని, ప్రేల్చినప్పుడు జరుగు వ్యాపారమును ఈ అధ్యాయమున చర్చించెదము.

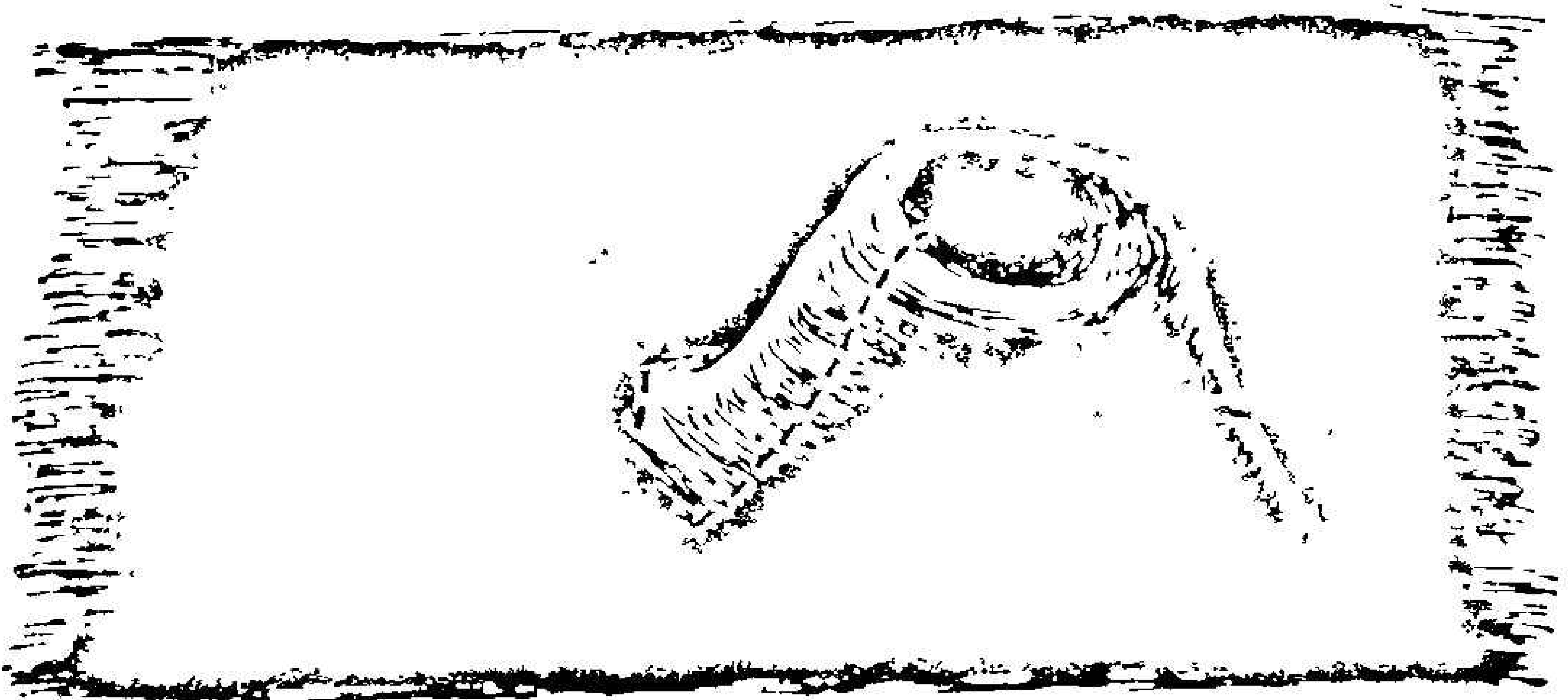
అణుగర్భము దుర్భేద్యముగాదని రూథర్‌ఫర్డు పండితుడు నిరూపించుటతోడనే అనేక పండితులు, ఆ ప్రయోగమునే వివిధపద్ధతులతో వివిధములగు ద్రవ్యములపైన చేయ మొదలిడిరి. కొందఱు ధనపీలువులను గుళికలుగా గైకొని గర్భమును విఘట్టించిరి. మఱికొందఱు గురూదజనికణమును మఱికొందఱు ఆల్ఫాకణమును, మఱియు కొందఱు వేగవంతములైన కాంతికిరణములను గుళికలుగా నుపయోగించి అణుగర్భముపై దాడివెడలిరి. ప్రతి ప్రయోగమునందును, గుళికలుగా ప్రయోగింపబడిన కణములు, గర్భములందు చిక్కువడుటయు, తత్ఫలితముగా గర్భములు ఆందోళితములైపోవుటయు సంభవించుచున్నట్లు కనుగొనబడెను. క్రొత్తకణము రాకవలన ఆందోళితమైన అణుగర్భము తనలోనుండి కొంతబరువును వదలించుకొన్ననేకాని తిరిగి స్థిరత్వము పొందజాలనట్లు కన్పించుచుండెను. కనుక గర్భమునందు అనావశ్యకముగా కల్లోలము గల్పించుచున్న అదనపుశక్తిని గామాకిరణరూపముననో, లేక ఏదో కణమురూపముననో అది బయటికి వెడలించుచుండెను. లేదా తనలోని ధనపీలువులలో నొకదానిని స్థిరపీలువుగానో, లేక స్థిరపీలువును ధనపీలువుగానో మార్చు

కొని తన్మూలముగా ధనాత్మక ఋణపీలువునో, ఋణాత్మక ఋణపీలువునో పుట్టించి, అటుపిమ్మట స్థిమితపడుచుండెను. మఱొకవింత యేమన, ఒకే అణుగర్భములో పైన చెప్పబడిన మార్పులన్నియు కలుగనువచ్చును లేదా ఒక్క మార్పుతోనే గర్భము స్థిమితపడనువచ్చును. ఏదెట్లయినను పర్యవసానదశయందు మాత్రము గర్భమునుండి ఒక ఋణపీలువు బయటికురుకుట ప్రతి విపర్యాసమునకు సమానలక్షణమై యున్నదని గుర్తింపబడినది.

కాని ఈ విఘట్టనములను కల్పించునట్టి అవకాశములు ప్రయోగములందు చాలతక్కువగా కనబడుచుండెను. కాక్ క్రాఫ్టు, వాల్టనుపండితులు గ్రావా (Lithium) అణువులను ధనపీలువులతో విఘట్టనము గావించినప్పుడు, 10 లక్షలందు ఒక ధనపీలువు తనలక్ష్యమును ఢీకొనగలుగుచున్నదని గుర్తించిరి. లక్ష్యభేదనములింత సక్రృత్తుగా నుండుటకు గల కారణములిట్లు దోచుచుండెను.

(1) అణుగర్భము సూక్ష్మాతిసూక్ష్మ ప్రకృతి యగుటచేత, దానిని ఢీకొనగలుగుటకుముందు, గుళికలుగా ప్రయోగించబడిన కణములు చాలదూరము ప్రయాణము చేయవలసి యుండెను. ఈ ప్రయాణములో, మార్గమధ్యమున అవి కనీసము 10 కోట్ల అణువులనైన తారసిల్లిపోవుచుండెను.

(2) ప్రయోగించబడిన కణము ధన ప్రేరణ కలిగి యుండుటవలన, ఋణ ప్రేరణలతో అణుగర్భముల పైనున్న ఋణపీలు మండలములను తారసిల్లునప్పుడు, అది వాని వైపున కాకర్షింపబడుటయు, అందుమూలముగా తనశక్తిని కోలుపోవుటయు తటస్థించుచుండెను. అది ఆవిధముగా పోగొట్టుకొన్న శక్తి కాంతిరూపము దాల్చుచుండెను. ఆ కాంతి వలననే దానిమార్గము ప్రకాశవంతమై ఛాయాచిత్రములందు దానిగతులు మబ్బురేకలందు గీతలవలె కన్పడగలుగుచుండెను. పై కారణములవలన వేయింట నొక్కటి కూడ, తన వేగమును పూర్తిగా కోల్పోకమునుపే తనలక్ష్యమును ఏ గుళికయు డీకొనజాలకుండెను. ఒకవేళ తప్పిదారి లక్ష్యమును డీకొన్నతరువాతగూడ దానిని భేదింపగలుగుటకు అమోఘములగు ఆటంకములుండెను. అణుగర్భశక్తుల వలన నిర్మింపబడిన గోడలు అగ్నిపర్వత ముఖమువలె తెఱచుకొని యుండుననియు, వాని బయటిభాగము ఏటవాలుగా నుండుననియు వ్రాసియుంటిమి. కనుక గుళికకు తగినంత వేగముండి, లక్ష్యశుద్ధి బహుతీక్ష్ణముగా నుండిననే తప్ప, అది బయటి ఏటవాలు గోడలపైనబడి అవతలకు దొర్లిపోవుటయే జరుగునుగాని సూటిగా శక్తికరండము లోనికి ప్రవేశింపజాలనిదై యుండును. అనగా గర్భము కూడ ధనవిద్యుత్ప్రేరితమై యుండుటవలన, ధనవిద్యుత్ప్రే



అణు గర్భముపై ధనపీలు గుళికల ప్రయోగము. ధనపీలు గుళికలు అణు గర్భమునకుగల ధనావేశముచే నిరోధింపబడి చెదరిపోవుచున్నవి. ఏదో ఒక్కటి మాత్రమే గర్భమున ప్రవేశించుచున్నది.



అణుగర్భముపై స్థిరపీఖువును గుళికగా ప్రయోగించినప్పుడు అది ఆవేశము లేనిదగుటచే గర్భమునకుగల ధనప్రేరణల బాధకములేకుండ సూటిగా గర్భములో ప్రవేశింపగలుగుచున్నది. కాబట్టి స్థిరపీఖువు అణుగర్భవ్యాఘట్టన కార్యమునకు గుళికగా మిక్కిలి తగియున్నది.

రితమగు గుళిక నివారింపబడి, త్రోసివేయబడుటకు అవకాశము ఎక్కువయి యుండునన్నమాట.

(13 వ చిత్రము చూడుడు)

ధూమకేతువులు సూర్యమండలములో జొరబడునప్పుడిట్టి యవరోధములు కలుగవు. అణువుయొక్క శక్తికరండము సూర్యుని శక్తికరండమువలెనే యుండునని చెప్పియున్నాము. కాని సూర్యుని శక్తికరండమునుచుట్టును ధూమకేతువు నడ్డగించు వ్యతిరేకశక్తు లేమియు నుండవు. బాణమువలె రివ్వునవచ్చి తోకచుక్కలు సూర్యశక్తి కరండముయొక్క వెలుపటియంచును జేరగనే నిమ్నముగానుండు దాని వాలులోబడి జాఱి సూర్యగర్భస్థమై అందే బందీకృతమైపోవను. ఈ విషయమునే మనసునందుంచుకొనెనో అన్నట్లు నాచనసోముడు, తన ఉత్తర హరివంశమున, నరకాసుర యుద్ధసందర్భములో నరక విముక్తమగు బాణము కృష్ణుని నెన్నొసటదాకి, అరచందురు నెన్నడిమిని జొరబారి వణంకు తోకచుక్కవలె నున్నదని వర్ణించినాడు.

అణువుయొక్క నిడువాలుగోడలు దాని గర్భమునకుండు ధనప్రేరణవలన నిర్మింపబడుచున్నవని వ్రాసియుంటిమి. సూర్యకరండములోనికి పోవు తోకచుక్కకువలెనే, అణుకరండములోనికి ప్రయాణించు స్థిరపీలువునకు గూడ అణుగర్భముయొక్క ధనప్రేరణవలన నెట్టి యవరోధమును గలుగజాలదు. స్థిరపీలువునను ఎట్టివిధమగు

ప్రేరణయు లేనందున పరిసరాణు మండలములందలి ఋణ ప్రేరణల వలనగాని, గర్భవ్యాప్తములయిన ధనప్రేరణ వలనగాని అది బాధింపబడదు. అందువలన దాని వేగముకూడ చెడదు. అణుకరండమును సమీపించగనే, ఇవి మిక్కిలిగా వేగవంతమైపోయి, ఎగిరి దాటిపోయిననేతప్ప, అది తప్పక అణుగర్భములోనికి లాగివేయబడి అందు అంతర్లీనము కాగలుగుటకు ఎట్టి ఆటంకములేదు. కాబట్టి గుళికలుగా ప్రయోగించుటకై స్థిరపీలువులు చాల పటిష్ఠములయి తగియున్నవని శాస్త్రజ్ఞులు నిరూపించిరి.

కాని ఇందు మరొక రహస్యముకూడ నున్నది. పరమాణు విక్రియలు చాలవరకు "అనురణనప్రభావము" (Resonance influence) పైని ఆధారపడి యుండునని లోగడ తెలిపియున్నాము. స్థిరపీలువును గుళికగాజేసి అణుగర్భమును భేదించు సందర్భమునగూడ ఈ అనురణనక్రియలే ఎక్కువగా ప్రాముఖ్యత వహించును. ప్రతి అణుగర్భమునందును లోపలనుండుకణములు కొన్ని నియతమగు మట్టములందుండును. ఈ శక్తిమట్టములకు(Energy levels) తగిన అనురణనము (Resonance) స్థిరపీలు వేగమువలన లభించినప్పుడే, స్థిరపీలువునకు గర్భములోనికి ప్రవేశము గూడ లభించును. అనగా, ప్రతి అణువునందును ఒకవిధమగు శక్తిమట్టములో దాని ధనపీలువులు, స్థిరపీలువులు జతబడి యుండుననియును, ఈ శక్తిమట్టములకు అనురణ

నము కల్పించగలిగిన కొన్ని నిర్ణీతములగు గతులును, వేగములును కూడ కలవనియును, స్థిరపీలు గుళికలు ఆ నిర్ణీత గతి వేగములతో ప్రయోగింపబడిననేతప్ప, గర్భములందవి జొరబడజాలవనియును చదువరులు గ్రహించవలయును. కాని ఈగతిపరిమితి, వేగపరిమితి లఘువులయిన అణువుల విషయమునందే వర్తించుచున్నట్లు మనము గ్రహించగలము. పర్యాదికపట్టిక (Periodic Table) లో 84 వ సంఖ్యకు దిగువనుండునవి లఘుద్రవ్యములనియు, దానికెగువనుండునవి గురుద్రవ్యములనియు మనము తెలిసికొనియున్నాము. గురుద్రవ్యముల గర్భములందు ఎక్కువ ధనపీలువులు, స్థిరపీలువులు జతబడియుండుటచేత అందు బహువిధములయిన శక్తిమట్టములు నెలకొనియుండును. అందువలన స్థిరపీలువునకు ఏవిధమయిన వేగమున్నను, దానికి సరిపడిన శక్తిమట్టము ఏదోయొకటి ఈ గురుద్రవ్యములందు లభించగలదు. కాబట్టి గురుద్రవ్యములవిషయములో స్థిరపీలు గుళికకు ప్రతిసందర్భమునందును అనురణనక్రియ సిద్ధముగా లభించుననియే మనము విశ్వసింపవచ్చును. కాని లఘుద్రవ్యముల కాఅదృష్టములేదు. అన్నింటిలోను ఉదజని, సౌరములు, మిక్కిలి తక్కువ కణములను గర్భములందు కలిగియుండుటచే వానిలో అనురణనము కల్పించగల గతివేగము లభించుటయేదుర్లభము. అనగా ఏవిధమగు వేగముతో స్థిరపీలువును ఉదజని, సౌర గర్భములపైని

ప్రయోగించినను అది గర్భమునుదాకి చెదరిపోవునేగాని లోనికి ప్రవేశించనేరదని గ్రహించునది.

పై విషయములనుబట్టి ధనపీలువులకంటెను, ఋణ పీలువులకంటెను, గర్భములందు అతిసులభముగా బంధింప బడు నవకాశములు కలిగియుండుటచే స్థిరపీలువులు, భౌతిక చక్రమునందు విశేషముగా అలాయిదాగా లభింపవు. భూభారమునందు సగపాలు స్థిరపీలువులభాగమే అయి యున్నది. కనుక స్థిరపీలువులను గుళికలుగా ప్రయోగిం చుటవలన అణుగర్భచ్ఛేదనము సులభముగా సాధ్యమగు నని శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొన్నతోడనే పరమాణు విజ్ఞాన విన్యాసమున మఱొకద్వారము తెఱచినట్లయ్యెను.

వరుణము చిచ్ఛేతన పరివర్తనము లనేకములు కలి గినతరువాత చిట్టచివరకు సీసముగా మారునని వ్రాసి యుంటిమి. అట్టియెడల వరుణముచుబుట్టించిన ద్రవ్యమేదో యొకటి యుండవలయునుగదా? ఆద్రవ్య మేదై యుండు నని శాస్త్రజ్ఞు లన్వేషింపజొచ్చిరి. భౌతికములో వరుణము కంటె బరువుగలద్రవ్యము మఱొకటి కన్పించుటయే లేదు. కాబట్టి వరుణమునకు మూలమగు ద్రవ్యము లింకేమైన నుండియున్నను, అవి ప్రపంచ పరిణామమునందు ఎన్నడో సమసిపోయి యుండవలయును. ఇట్టిద్రవ్యములు భౌతిక మున నెన్నడేని ఉండుట సాధ్యమైనయెడల వానిని కను గొనుటకూడ దుస్తరముకాదు. ఇట్టి ఊహలతో శాస్త్ర

జ్ఞులు వరుణానంతర ద్రవ్యములపై తమ పరిశోధనలను గావింప మొదలిడిరి. 1934 లో ఫెర్మీ అను ఇటలీపండితుడు కొన్నివందలకోట్ల సంవత్సరములకు పూర్వము నశించిపోయిన ద్రవ్యములను కనుగొనుటకై తలపెట్టెను. ఆతని ప్రయోగ మీవిధముగా నుండెను. ఫెర్మీ పండితుడు యు 238/92 అణు గర్భములోనికి ఒక స్థిరపీలువును ప్రేల్చెను. అది గర్భములో జొరబడి అందులో చిక్కువడుటవలన ప్రారంభమున యు 239/92 అనగా స్థిరపీలువులు 147+92 ధనపీలువులతోకూడిన గర్భమయ్యెను. కాని స్థిరపీలు ప్రవేశమువలన గర్భము క్షుబ్ధమైనందున మఱుసటిక్షణమునందే అందులోనుండి ఒక ఋణపీలువు బయటి కెగురగొట్టబడెను. గర్భమునుండి ఋణపీలువులు ఎట్లు పైకెగురగొట్టబడునో, స్థిరపీలువులయొక్కయు ధనపీలువులయొక్కయు అంతరమునజరుగు వినిమయ వ్యాపారములనుగూర్చి చెప్పు సందర్భమున వివరించియున్నాము. కాబట్టి తన ఋణప్రేరణను పోగొట్టుకొన్న స్థిరపీలుగుళిక ధనపీలువుగా మారిపోయినందున, గర్భమునందలి ధనపీలువులసంఖ్య వచ్చిచేరిన దానితోకలిసి 93 అయ్యెను. అనగా ఆ ద్రవ్యసంకేతము 239/93 అయినది. వరుణముకంటె దాని భూయిష్ఠాంశ అధికముగా నుండుటవలన అది వరుణానంతర ద్రవ్యముగా జేర్పబడెను. శాస్త్రజ్ఞులు దీనికి నెప్ట్యూనియము అని పేరిడిరి.

ఫెర్మీ పండితుని అఖండవిజయము ప్రపంచమున పరిశోధనశాలలందు మఱింత సంచలనము కలుగజేసెను. జర్మనీ, ఇటలీ, బ్రిటను, అమెరికాదేశములందు మఱింత తీవ్రకృషితో ఈ ప్రయోగములనే బహుప్రకారములుగా శాస్త్రజ్ఞులు కావింప మొదలిడిరి. తత్ప్రయోగముల ఫలితములుగా వెలువడిన అంశములవలన పరిశోధనజగత్తు చీకాకయ్యెను. ఏలన ఈ ప్రయోగములందు యురేనియము 238 పొందుచున్న వివిధములగు అవస్థలను ఇదమిద్ధమని నిర్ణయించుట కెవ్వరును సమర్థులు కాకపోయిరి. సముద్రమథనకాలమున బయలువెడలిన పదార్థపుంజములరీతిగా విపరీత భారాయుష్షాంశలతో కొన్ని, లఘుభారాయుష్షాంశలతో కొన్ని, వాయురూపమునకొన్ని, కిరణరూపములతో కొన్ని అనేకవిధములగు ద్రవ్యములు బయలుదేరెను. అన్నింటితోబాటు హాలాహలమువలె మహత్తరమైన ప్రచండశక్తి కూడ అందులోనుండి బయలువెడలుచున్నట్లు వ్యక్తమగుచుండెను.

1938 వ సంవత్సరమునాటికి ఈ వరుణానంతర ద్రవ్య పరిశోధనలు కలగాపులగములై పోయెను.

1939 లో రెండవ ప్రపంచయుద్ధము ప్రారంభించుననగా హేన్, స్ట్రాస్మన్ లను జర్మనుపండితులు బెర్లినునగరములో తిరిగి బహుజాగరూకతతో ఈ ప్రయోగమునే కావించి ఒక మహత్తరమగు విషయమును కను

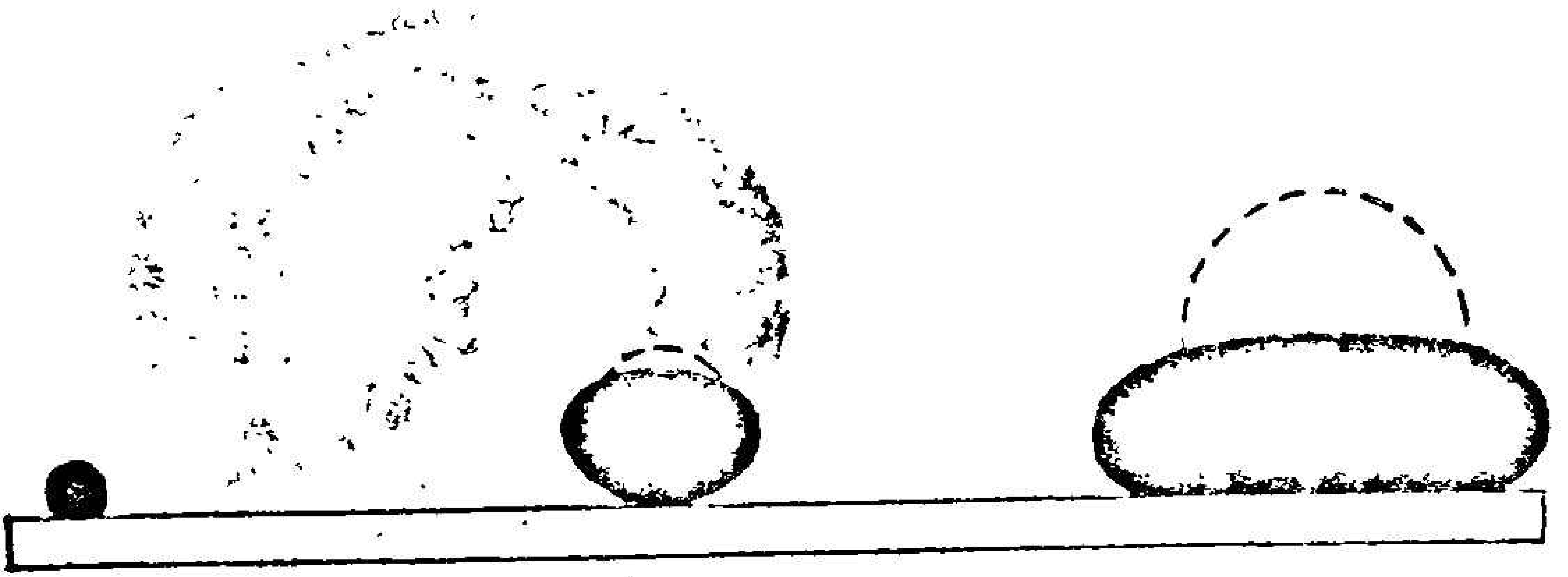
గొనిరి. వారుకూడ యు 238 అణుగర్భములను స్థిరపేలు వుతో భేదించిరి. గర్భవిచ్ఛిత్తి జరిగినతరువాత మిగిలిన ద్రవ్యము 88 వ సంఖ్యగల రేడియము లక్షణములను ప్రకటించుచున్నట్లు వారికి కన్పించెను. కాని 92 వ ద్రవ్యముగు వరుణమునుండి 88 వ ద్రవ్యముగు రేడియముగా పరిణమించవలెనన్న, వరుణగర్భమునుండి రెండు ఆల్ఫాకణములు లేచిపోవలయునుగదా! కాని ఆ ప్రకారముగా ఊహించుటకైనను ఒక్క ఆల్ఫాకణముగూడ గర్భమునుండి బయటబడుట కనిపించనందున, ఈ విషయము మఱింత వివాదాస్పదమయ్యెను. అందువలన హేన్ పండితుడు ఆ మార్పు చెందిన ద్రవ్యములోనుండి రేడియము లక్షణముగల భాగమును విభాగించి చూతమని ప్రయత్నించెను. రాసాయనికముగా ఈ విభాగము చేయుటలో మొదట (భారము) బేరియముతో సహా రేడియమును తక్కిన ద్రవ్యములనుండి విడబఱచి, అటుపిమ్మట రేడియము, బేరియములను విభాగింపవలసి యుండెను. ఈ ప్రయోగకాండములో—రేడియము + బేరియములను తక్కిన ద్రవ్యములనుండి వేఱుచేయుటవఱకు అంతయు సవ్యముగానే నడచెను. తరువాత వచ్చినదే మహాశ్చర్యకరమగు విషయమయ్యెను.—ఏమన క్రొత్తగా విచ్ఛేతన లక్షణములుగలదిగా నిరూపింపబడినది రేడియము గాదనియు, అదికూడ బేరియమే యనియు హేన్ పండితుడు కనుగొనెను!

దీనివలన సూచింపబడుచున్న విశేషములు వెంటనే గుర్తింపబడెను. వరుణాణువు బరువులో బేరియము అణువు బరువు రమారమి సగమైయున్నది. కాబట్టి వరుణము స్థిరపీలు విఘట్టనమువలన బేరియముగా మారుచున్నదన్నచో అది రమారమి సమానముగు పరిమాణము గల రెండుముక్కలైపోవుచున్నదన్నమాట. పూర్వము రూథర్‌ఫర్డు మొదలైన శాస్త్రవేత్తలుచేసిన ప్రయోగము లందు అణుగర్భములను, ఆల్ఫాకణములు ఢీకొని సంఘట్టనములను గావించినప్పుడు, అందుండి ఏ ఆల్ఫా కణమో, ధనపీలువో, లేక ఏదో కిరణమో బయటికి తన్నివేయబడుచున్నట్లు మాత్రమే గోచరమయ్యెను. కాని గర్భము నాశనమొందుటగాని, చెక్కలగుటగాని జరిగి యుండలేదు. ఆయా శాస్త్రజ్ఞులు విఘట్టనఫలితముగా ఆ ద్రవ్యము మఱొక రూపముమాత్రమే ఎత్తుచున్నట్లు కనుగొనిరని చెప్పియున్నాము.

కాని హేన్ పండితుని ప్రయోగములో కనుగొన్న విశేషమేమనగా "యురేనియము అణుగర్భమును స్థిరపీలుగుళికచేత ఆస్ఫోటించినప్పుడు దాని పర్యవసానముగా గర్భము రెండుసగములుగా బ్రద్దలైపోవుచున్నది." ఇదే పెద్దకల్లోలమును తెచ్చిపెట్టిన పరిశోధన యయ్యెను. హేన్‌పండితుడు గుర్తించిన ఈ విచ్ఛిత్తిని 'Fission' లేక 'వ్యాఘట్టనము' అని శాస్త్రజ్ఞులు వ్యవహ

14 వ చిత్రము   **273** వ పుటకెదురుగా

రసబిందు సిద్ధాంతము



బిందువు పెద్దదైన కొలది దాని వర్తులత్వముకూడ తగ్గిపోవుచున్నది.

రించిరి. అంతేకాక ఈ గర్భవిచ్ఛిత్తివలన వెలువలకుతీకిన ప్రచండశక్తి లోగడచేయబడిన ప్రయోగము లన్నింటి యందు వెలువడినశక్తికంటెను 10 రెట్లు అధికముగా నున్న దనికూడ అతడుగుర్తించెను. ఈ పరిశోధనమే క్రమముగా **అణువాస్త్రము** (Atomic Bomb) ను తయారుచేయుటకు అక్షతలుచల్లి విఘ్నేశ్వరపూజ చేసినదయ్యెను. శాస్త్ర జ్ఞుల కలవరము ప్రపంచసంగ్రామ వీథులలో సంచల నము దీనివలన ఘూర్ణితములయ్యెను.

రసబిందు సిద్ధాంతము (Liquid Drop Theory)

వరుణగర్భము వైవిధముగా విచ్ఛిత్తి నొందుటకు కారణములు నిరూపించుచు, 1939 లో జర్మనీనుండి తప్పించుకొని పారిపోయిన ఫ్రిశ్చ్, మిస్ మెయిట్నర్ అను పరిశోధకులు ఇట్లని నిరూపించిరి. నిత్యానుభవములో ఒక జలబిందువు రాతిపైన బడినప్పుడది అట్లేఉండక తుంపులు తుంపులై చిందిపోవుట నెల్లరును చూచియే యున్నారు. ఇది ఇట్లేల జరుగవలయును అని అడిగినయెడల సరియగు సమాధానము నీయగలవారు సకృత్తుగా నుందురు. పాద రసము చిన్నచిన్న కణములుగా నున్నయెడల గుండ్రముగా వెండిపూసలవలె మెఱయుచుండును. కాని ఆ కణము పరి మాణమునందు పెద్దదయినకొలది దాని వర్తులత్వముకూడ తగ్గిపోయి భూమికంటుకొనుచుండును.

(14 వ చిత్రము చూడుడు)

(1) మొదటిచుక్క కడు చిన్నదికనుక గుండ్రముగనే యున్నది.

(2) రెండవచుక్క పెద్దదయినందున భూమ్యాకర్షణ శక్తిని నిరోధించగల స్నేహశక్తి దాని పిరరము లందు లేక కొంచెము అణిగిపోయి గుండ్రదనముకు తక్కువగా గలిగియున్నది.

(3) మూడవబిందువు మఱియు పెద్దదయినందున భూ మ్యాకర్షణశక్తి దాని స్నేహశక్తులను మితిమీరి జయించుటచే అరిసెవలె చప్పబడి బొత్తిగా వర్తు లత్వము లేకయున్నది.

కనుక రసబిందువెంత పెద్దదైన అంత తక్కువగా గుండ్రనై యుండునని తెలిసినది. పెద్ద రసబిందువునందలి పిరరములయొక్క స్నేహశక్తులకంటె భూమ్యాకర్షణశక్తి హెచ్చుపెఱిగి పోయినందునను రసబిందువు శిరోభాగమును తనవైపునకు భూమి లాగుచుండిన కారణమునను, బిందువు సవరనై పఱచుకొనిపోయినది. కాబట్టి రసబిందువు వర్తు లముగా నుండగలుగుటకు ఒకానొక నియతప్రమాణము కలిగియుండవలెనని తేలుచున్నది. ఈ సూత్రమొక్క పాద రసము విషయమునందేకాక తక్కినద్రవము లన్నిటి విష యమునందుకూడ సిద్ధమగుచున్నది. పెద్దకుండంత నీటి బిందువును ఎవ్వరును చూచియుండరుగదా! నీటికిని, నీటి వలెనే అన్ని ద్రవపదార్థములకును ఈ రసబిందుసిద్ధాంత

షన్వయించగలదు. బిందువు పెద్దదైనకొలది భూమ్యాకర్షణశక్తి బిందువునందలి అదూర స్నేహశక్తులను (Short range cohesive forces) అతిక్రమించుటవలన, దానికి వర్తులత్వముపోయి భూమివైపునకు ఆకర్షింపబడుట వలన బల్లపఱుపుగానై అది అరిసెముక్కవలె నగుచున్నది. కాబట్టి బిందువుయొక్క వర్తులత్వము లేక స్థిరత్వము దాని పరిమాణముపైన ఆధారపడి యున్నదిగదా!

ఇట్లే అణుగర్భ శక్తులుకూడ పనిచేయుచుండును. అణుగర్భములు కట్టుదిట్టముగా నుండుట కవరోధముగల్పించునవి ధనపీలువుల వ్యతిరేక ప్రేరణ శక్తులని మనము నేర్చికొన్నాము. గర్భముయొక్క పరిమాణము పెద్దదయినకొలది దానిలోని వికర్షణశక్తులుకూడ అంతకంతకు ఎక్కువగుచుండును. అందువలననే బరువైన అణుగర్భములు చెదరిపోకుండ నుండగలుగుటకై, వానియందు ధనపీలువుల కంటె స్థిరపీలువులసంఖ్య అధికముగా కావలసి వచ్చుచున్నది.

రసబిందువునకుగూడ వర్తులత్వము లేక స్థిరత్వము సిద్ధించగలుగుటకుగూడ ఒకానొకనియత ప్రమాణమున్నట్లే ఆ నియత ప్రమాణము దాటినయెడల నీటిబిందువు తన వర్తులత్వమును కోలుపోయినట్లే, అణుగర్భములు స్థిరముగా నుండగలుగుటకుకూడ ఒక నియతమగు ప్రమాణమున్నది. ఎంత అధికముగా స్థిరపీలువులున్నను ఆ నియత ప్రమాణము

వరకే అణుగర్భములు స్థిరత్వము గలిగియుండగలవు గాని ఆ పరిమితి మీరినయెడల గర్భముభగ్నమైపోగలదు. రమా రమి ఈ పరిమితి అణుగర్భభారము 100 వరకు చేరినంతనే సమాప్తమగుచున్నది. కనుకనే 83 వ సంఖ్యగల బిస్మత్తునకు పైనగల ద్రవ్యములన్నియు స్వతస్సిద్ధముగా అస్థిర గర్భములు (Unstable Nucleus) గలిగి, ఈ పరిమితిని సమీపించుచున్న కారణమున గర్భభారము అత్యధికమైపోయి, అది పగిలి, వానియందు విచ్ఛక్తి (Radio Activity) ప్రభవించుచున్నది.

నీటిబిందువును వెచ్చచేసినప్పుడు అనగా దానిలోనికి శక్తిని పంపినప్పుడు, అది తనలోనుండి కొన్ని పిఠరములను ఎగురగొట్టును. అనగా కొంత ఆవిరిగా మారిపోవును. అట్లే అణుగర్భములోనికి క్రొత్తశక్తులను చొప్పించినప్పుడు అనగా ఆల్ఫాకణమో, స్థిరపీలువో ఏదో యొకదానిచే గర్భమును ఘట్టించినప్పుడు, అందులోనుండి గామాకిరణమో లేక ఒకకణమో, ధనపీలువో, స్థిరపీలువో, ఏదో యొకటివెలువడును. కాని మేట్నర్, ఫ్రిష్చ పండితులు జలబిందువు చిందిపోవునప్పుడు మొదట అది రెండుభాగములై, పిదప మఱికొన్ని వర్తులకణములై పోవుచున్నదని నిరూపించిరి. అట్లే అణువుకూడ భగ్నమగుచున్నప్పుడు రెండు తునుకలై అందులోనుండి మఱికొన్ని స్థిరపీలువులు ఎగురగొట్టబడుచున్నవని వారు నిరూపించిరి.

ఈ విఘట్టనకార్యము మూడుద్రవ్యములందే సిద్ధమగుచున్నదని తరువాత ప్రయోగములవలన వ్యక్తమయ్యెను. వరుణము (Uranium) ప్రొటో ఆక్టీనియము (Proto Actinium) థోరియము (Thorium) అను మూడుద్రవ్యములే ఇందుల కనుకూలములై యుండెను. 1939 లో హేన్, స్ట్రాస్‌మన్ పండితులు కనిపెట్టిన ఈ వింత మహత్తరమైన కల్లోలమును లోకమున కలిగించెను.

అణువాస్త్రము (Atomic Bomb)

హేన్ పండితుని పరిశోధనలను పరిణతికిదెచ్చిన వారు జోలియట్, ఫ్రిశ్చ్ పండితులును వారి అనుచరులును. వారి కృషివలన మఱికొన్ని యంశములు బయటబడెను.

యురేనియము అణుగర్భములో స్థిరపీలువుగుళిక చిక్కువడిన ప్రతిసందర్భములోను రెండో మూడో గర్భస్థ స్థిరపీలువులు పైకెగురగొట్టబడుచున్నవి; అనుప్రధానాంశమును వారు కనిపెట్టిరి.

ఈ క్రొత్త వింతయే అణవాస్త్ర నిర్మాణమునకు పునాదియయ్యెను. వరుణాణుగర్భములో స్థిరపీలువులగ్నమై అందుండి రెండుమూడు స్థిరపీలువులను ఎగురగొట్టిన ప్రతి సందర్భములోను, ఆ ఎగురగొట్టబడిన స్థిరపీలువులును తిరిగి గుళికలుగా నుపయోగ పడగలవనియు, అవి వానిచుట్టు

నున్న యణుగర్భములను ఛేదించి మఱికొన్ని స్థిరపీలువు లను ఎగురగొట్టగా అవి తిరిగి గుళికలుకాగా అర్బుదములు న్యర్బుదములు, శంఖములు మహాశంఖములకొలది ఈ గర్భ విచ్ఛిత్తులు జరుగుటయు, ప్రతిగర్భమునుండియు వెలువడిన ప్రచండశక్తి ప్రక్కనుండి వెలువడెడుదానితో నేకమై ప్రళయసంహారాకృతిని దాల్చి బయటి కుఱుకుననియు ఇత్యాది ప్రయోగకాండమును జోలియట్ పండితుడును అతని అనుచరులును కనిపెట్టిరి.

(15 వ చిత్రము చూడుడు)

విఘట్టన ఫలితముగా యు 235 అణువునందు కలుగు మార్పులు :—

(1) యు 235 అణుగర్భమును కొట్టుకొని స్థిరపీలు వందులో లగ్నమైపోవును.

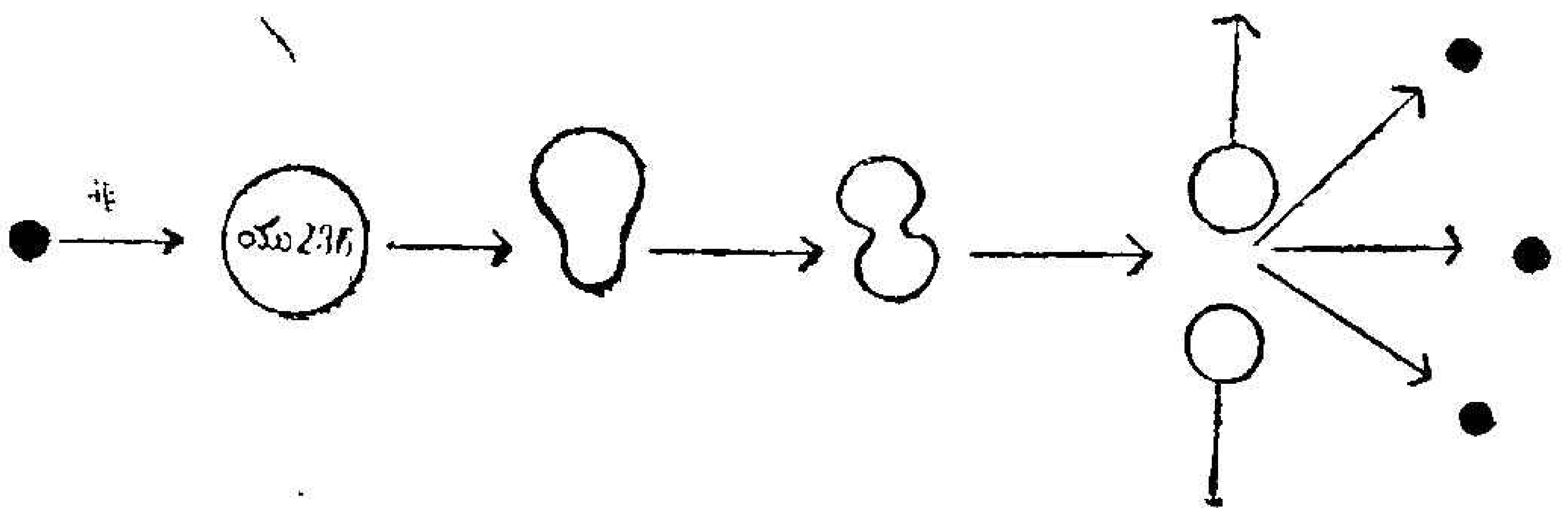
(2) స్థిరపీలువు గర్భమునందు కలిగించు కల్లోలము వలన యు 235 గర్భము క్షుబ్ధమై వంకరలు తిరుగును.

(3) దాని ఆకారము తీవ్రమగు ఆందోళనము చెందినతరువాత అది ద్విముఖమగును.

(4) తరువాత అది రెండుసగములై వ్యాఘట్టనము నొందును (Fission). ఇట్లు రెండుగానైన శకలములను వ్యాఘట్టిత శకలములు (Fission Fragments) అందురు. వ్యాఘట్టిత శకలములబరువు, మొట్టమొదటి యు 235

15 వ చిత్రము 278 వ పుటకెదురుగా

పరమాణు గర్భవ్యాఘట్టన క్రమము.



పై పటములో స్థిరపీలువు యు 235 అణు గర్భమును తాకుటయు, ఆగర్భము రెండవదశలో ఆందోళితమైపోయి, వంకరలు తిరుగుటయు మూడవదశలో ద్విముఖముగా నగుటయు, నాలుగవ దశలో రెండుగా బ్రద్దలై అందులోనుండి రెండుమూడు స్థిరపీలువులు వెలికుఱుకుటయు కన్పించగలదు. ఈ స్థిరపీలువులు ఇతర గర్భములయందు తిరిగి వ్యాఘట్టనములు గల్పించుటకు గుళికలుగా నుపయోగ పడగలవు. విఘట్టిత శకలములయందు ఒకటి రెండవ దానికంటె తక్కువ బరువుకలిగి యుండును. తఱిగిన ద్రవ్యము శక్తిరూపము నెత్తుచున్నది. అణుగర్భశక్తుల ఆకర్షణ పరిమితిని మించి ఈ రెండు శకలములు దూరమైపోవుటచే సుదూరవికర్షణ సూత్రము ప్రకారము అవి ప్రచండధాటితో విడిపోవుచున్నవి.

అణువు బరువుకంటె కొంచెము తక్కువగానుండును. తఱిగిన భాగము శక్తిరూపము నెత్తుచున్నది.

(5) వ్యాఘట్టన ఫలితముగా గర్భములోనుండి 2 లేక మూడు స్థిరపీలువులు బయటికెగురగొట్టబడును. ఇదంతయు ఒక నీటిబొట్టు క్రిందబడి చితికినప్పుడు అది కొన్ని పెద్ద నీటిబొట్లుగను, చిన్న తుంపరలుగను చిందిపోయినట్లుండును.

ఇట్లు నిష్కృష్ట పరిమాణముగల యు 235 ముద్ద లభించినయెడల ఈ కాండమంతయు ఒక్క త్రుటిమాత్రములో జరిగిపోగలదు. ఒక్క సెకనుయొక్క స్వల్పభాగములో, ఆ ముద్దలోనున్న బహుభాగమునందలి యణువులు వ్యాఘట్టితము లగుటయు, అందంతర్భూతమై యున్న ప్రచండశక్తి ప్రళయకాలాగ్ని రూపముదాల్చి బయటబడును. ఈ యగ్నియొక్క ఉష్ణాధిక్యత కొన్నివందల కోట్ల డిగ్రీలలో నుండును. దీని తేజస్సు దుర్నిరీక్ష్యమై యుండును. దీనిని చూచినయెడల కన్నులు పోవుటేకాక గుండెలు పగులును. ఈ ఉష్ణత దరిదాపు సూర్యమండలాంతర్గతమగు ఉష్ణతతో సమానముగా నుండునని శాస్త్రజ్ఞులూహించిరి. ఇట్టి ఉష్ణాధిక్యతతో పేలినప్పుడు దానియందెంతటి విధ్వంసకశక్తి ఇమిడియుండునో ఊహింపవచ్చును.

ఇంతటి బ్రహ్మాండమగుశక్తి యుత్పన్నము కాగలుగుటకు, పరప్రమేయము లేకుండ యురేనియము లోహ

పిండములో "అనుక్రమ విక్రియ" (Chain Reaction) ను సాధించినప్పుడే అనుకూలమగు పరిస్థితు లేర్పడగలవు. "అనుక్రమ విక్రియ" అనగా అణుగర్భ వ్యాఘట్టనము ఒక్క అణువుతో సమాప్తి చెందకుండ, దానినుండి బయలు వెడలిన స్థిరపీలువులు మఱికొన్ని వ్యాఘట్టనములను గల్గించుచు, ఒకదాని వెంబడి ఒకటి తమ క్రియలను గొలుసువలె సాగించుట అని పారిభాషికమైన అర్థము. దీనిని సరిగా అవగాహన చేసికొనగలుగుటకొక చిన్న దృష్టాంతము నిచ్చెదము.

చాలమంది ఈ దిగువ ఉదహరించబడిన మతలబు గల ఉత్తరములను చూచియే యుందురు.

"భక్తకోటిని ఆపదలనుండి కాపాడునిమిత్తమును, దుర్మార్గులను నశింపజేయు నిమిత్తమును, అనంతగుణ విశిష్టుడగు పరమేశ్వరుని లీలలయందొక లీలగా శ్రీ కులగిరి యందు వెలసిన పరివ్రాజకాచార్య జగదానంద స్వాముల వారు తమ మహిమలను అఖండముగా ప్రకటించుచున్నారు. ఆయన ఒక్కసారి చేతితో నిమిరినంతనే కనులుపోయిన వానికి కన్నులువచ్చెను. దీర్ఘవ్యాధిపీడితులు ఆరోగ్యవంతులైరి. ముకుందవరములో మూర్ఛవ్యాధిగ్రస్తుడగు ఒక మనుష్యుని స్వాములవారు నిరామయునిగా చేసిరి. ఆయన మహిమలను సత్యములనినమ్మి ఆయనను ప్రతిదినము పూజించినవారికి, ఐశ్వర్యము, కార్యసిద్ధి లభించును. ఈ విషయ

మును ప్రజోపకారముకొఱకై ప్రకటించుటకుగాను, ఈ ఉత్తరము అందుకొన్నవారు దీనికి మూడుప్రతులు తయారుచేసి తమ స్నేహితులకు పంపవలెను. ఆ ప్రకారము చేయనివారిని నిత్యము దారిద్ర్యము అనుభవించునట్లును, రోగబాధలతో తీసికొనునట్లును, శ్రీ స్వాములవారు శాపమిత్తురు. ఈ ప్రకారముగా అపచారముచేసి స్వామివారి ఆగ్రహమునకు గుఱియైనందువలన మాయవరములోని కొండప్ప ఇల్లు నడిరాత్రి అంటుకొని కాలిపోయెను. ఎఱుకలపూండిలోని కృష్ణమూర్తి ఇంటిలో దొంగలుబడి సొత్తంతయు దోచుకొనిరి."

ఈ ఉత్తరమందుకొన్న నిర్భాగ్యుడు భయపడియో, స్వామియందు గౌరవమువల్లనో, తాను మూడు ఉత్తరములనువ్రాసి ముగ్గురు స్నేహితులకు అందజేసినాడనుకొనుడు. ఆ ముగ్గురుకూడ అదేప్రకారముగా తలాక మూడు వ్రాసియు, వానినందుకొన్నవారు తిరిగి ఉత్తరములను మూడు మూడు చొప్పున వ్రాసియు, పంచిపెట్టుచున్న యెడల ఈ కార్యకలాపము అనంతముగా పెఱిగిపోగలదు. మొదట మూడుగా బయలుదేరినను, రెండవదశలో జాబుల సంఖ్య మూడుమూళ్ళు తొమ్మిదగును. మూడవదశలో ఇరువదియేడగును. అట్లే పదవదశలో 59,049 వరకును, ఇరువదవదశలో 350 కోట్లవఱకును పెఱుగును. అవిచ్ఛిన్నముగా ఇట్లు గొలుసువలె సంఖ్యలు పెఱుగు క్రమమునే అనుక్రమ వికిరియ అందురు.

పై విధముగాగాక ఉత్తరములందుకొన్న వారిలో కొందఱు పైవిషయమునందు నమ్మకములేకయో, ఏ యితర కారణమువలననో తమకందిన ఉత్తరములకు ప్రతులు వ్రాసి పంచిపెట్టకుండ చిత్తుకాగితములబుట్టలో వానిని దాఖలుచేసినారనుకొనుడు. అప్పుడేమగును? ఉత్తరముల సంఖ్య పెఱుగుట తగ్గిపోవును. ఏదో ఒకదశలో అందఱు ప్రతులు వ్రాయుట మానివేసినయెడల ఈ విధానము నశించియే పోవును. కాబట్టి ఈ విధానము సవ్యముగా నడువవలెనన్న ఉత్తరము లందుకొనువారందఱు సరిగా ప్రతులను వ్రాసి పంచిపెట్టవలయునన్నమాట. ఈ పనియందు వారు చూపు శ్రద్ధపైననే ఈ గొలుసు త్రెంపు లేక సాగుటకూడ ఆధారపడియుండును.

అట్లే అణుగర్భ వ్యాఘట్టనమునందుకూడ ప్రతి అణుగర్భమునుండియు వెలువడు స్థిరపీలువులు తమకార్యమును విచ్ఛేదనము లేకుండచేయు వ్యాపారముపైన అనుక్రియ విక్రియ ఆధారపడియుండును. గర్భవిచ్ఛిత్తి ఫలితముగా వెలువడిన స్థిరపీలువులు మఱికొన్నిగర్భవిచ్ఛిత్తులను కలుగుచేసికొనుచు పోయినయెడల యురేనియము లోహపిండము సెకనుయొక్క స్వల్పభాగములో పేలిపోవుట నిజమే. కాని శాస్త్రజ్ఞులింతవరకు చేసిన ప్రయోగములందు వరుణపిండముల ననేకరీతులుగా నుపయోగించిరి. కాని ఏ ప్రయోగమునందును ప్రయోగశాలలలో, వరుణద్రవ్యము ప్రేలి

పోవుట జరిగియుండలేదు. గత 150 సంవత్సరముల నుండియు అనేక ప్రదేశములందు వరుణద్రవ్యము ప్రయోగముల నిమిత్తమై భద్రపఱుపబడి యుండెను. వరుణము స్వతస్సిద్ధముగా పైని చెప్పబడిన అనుక్రమ విక్రియావిధానము కలిగియున్నదయినచో ఈ వరుణ శకలములన్నియు పేలిపోయియే యుండవలయును. కాని అదికూడ జరిగియుండలేదు. కాబట్టి ఈ పేలుడును స్వతస్సిద్ధముగా వరుణమునందు నివారించునున్న మఱికొన్ని వ్యాపారము లున్నవన్నమాట. అవి యేవి ?

ప్రతి గర్భవిచ్ఛిత్తినుండి బయలువెడలిన స్థిరపీలువులు మఱికొన్ని విచ్ఛిత్తులను కలిగించినయెడల ఆద్రవ్యము పేలితీరవలయును. కాబట్టి ప్రయోగశాలలందు వరుణద్రవ్యము ప్రేలకుండ నుండిపోయినదనగా, గర్భములనుండి వెలువడు స్థిరపీలువులు నూతనవిచ్ఛిత్తులను కలిగించుట లేదన్నమాట. అట్లయినచో ఈ స్థిరపీలువు లెక్కడకు తప్పించుకొని పోవుచున్నవి ?

దీనికి మనము ఈ క్రిందివిధముగా సమాధానము చెప్పుకొనవచ్చును. ఒకానొక విధముగా, విచ్ఛిత్తినుండి వెలువడిన స్థిరపీలువులు తిరిగిరాకుండ వరుణపిండము వెలుపలికి దాటిపోయి గాలిలోగలిసిపోవును. ఏలన ఏద్రవ్యమునందైనను అణుగర్భములు ఒక మైలు ఎడముగా నుంచబడిన నారింజపండ్లవలె దూరదూరముగనే యుండుననిi

యును, ఒకానొక గర్భమును స్థిరపీలువు కొట్టుకొనగలుగు టకు కొంతదూరము అది ప్రయాణము చేయవలసి యుండు ననియును పూర్వమునేర్చుకొనియున్నాము. కాబట్టి యురేనియమముద్ద చిన్నదైనకొలది స్థిరపీలు ప్రయాణపథమునకు అవకాశము తఱిగిపోవుచుండును. అందువలన ఏదేని గర్భమును కొట్టుకొనకపూర్వమే స్థిరపీలువు యురేనియముముద్ద యొక్క అంచులను దాటిపోవుచున్నది. అట్లు దాటిపోవకుండ నుండవలయు నన్నయెడల స్థిరపీలువు ప్రయాణము చేయవలసినదూరము నాధారముగా చేసికొని యురేనియము ముద్దయొక్క ప్రమాణమును నిర్ణయించి ఆ ప్రమాణముగల ముద్దను విఘట్టనము చేసినయెడల స్థిరపీలువులు తప్పించుకొని పోనేరవు. తత్ఫలితముగా ప్రతి స్థిరపీలువు ఒక విచ్ఛిత్తిని కలిగించితీరును. అందువలన ప్రేలుడు నిశ్చయముగా జరుగగలదు. ఈ విషయముల నన్నిటిని సమీకరించి ఫెర్రిన్‌పండితుడు 40 టన్నుల తూకముగల వరుణపు ముద్ద లభించినయెడల స్థిరపీలువుల నిర్గమనము నరికట్టనగు నని అంచనా వేసెను.

పై విషయములేకాక గర్భవిచ్ఛిత్తులవలన పుట్టు స్థిరపీలువులసంఖ్య ద్రవ్యముయొక్క స్వచ్ఛతపైనకూడ ఆధారపడియుండును. నికాల్సయిన యురేనియము లభించనియెడల గర్భములనుండి నిర్గమించిన స్థిరపీలువులు మలిన భాగమును కొట్టుకొని అందంతర్లీనములై అనుక్రమ విక్రియ

లను త్రెంపివేయగలవు. కనుక త్రెంపులేని అనుక్రమ విక్రియా విధానము కొనసాగుటకై స్వచ్ఛమగు, కల్తీలేని యురేనియముకూడ అవసరమై యున్నది.

కాని తరువాత శాస్త్రజ్ఞులుచేసిన పరిశోధనలవలన కేవలము యురేనియముయొక్క పరిమాణముపైనను స్వచ్ఛతపైననే పేలుడు ఆధారపడి యుండలేదని బయలుపడెను. కొండంత నికాల్సయిన యురేనియము లభించినను, ఎంత గాఢముగా దానిని స్థిరపీలువులతో నాస్ఫోటించినను, అది ప్రేలజాలదని వ్యక్తమయ్యెను. ఏలన యురేనియముపైని నాస్ఫోటింపబడిన ప్రతి స్థిరపీలువు తప్పని సరిగా వ్యాఘట్టనము కలిగించుటలేదని తెలిసికొనబడెను. యు 238 అణుగర్భములు (అనగా యురేనియము 238/92) స్థిరపీలువులు అతి తీవ్రవేగముతో కొట్టుకొన్ననే తప్ప వ్యాఘట్టితములు కాజాలవనియును, సామాన్య వేగముతో కొట్టుకొనుస్థిరపీలువులు అందంతర్లీనములైపోయి యు238ను యు 239 గా మార్చునన్న వనియు వ్యక్తమయ్యెను. యు 238 ఏవిధముగా యు 239/92 గా మారి నెప్ట్యూనియమై అది తిరిగి 239/94 గా మారి ప్లుటోనియముగా అవతరించునో లోగడ ఫెర్మీపండితుడు 1934 వ సంవత్సరమున చేసిన పరిశోధనలనుగూర్చి వ్రాయు సందర్భమున తెలిపియుంటిమి.

దీనినిబట్టి తేలినవిషయము ఏమనగా యు 238 అణువుయొక్క శక్తికరండమునందలి మట్టము ఒకానొక విధమగు స్థిరపీలువేగముతో సమన్వయించుచున్నది. ఆ వేగముతో స్థిరపీలువు శక్తికరండమునందు ప్రవేశించిననే తప్ప అందువ్యాఘట్టనము కలుగజాలదు. కాబట్టి పైన ఉత్తరముల ఉపమానమును మనమిట తిరిగి గ్రహించవచ్చును. పైవిధముగా మలినభాగమునందు నశించిపోయినట్టియు, అంచులనుదాటి పాఱిపోయినట్టియు స్థిరపీలువులను తప్పు చిరునామాలకు వ్రాయబడినట్టియు, లేదా పోగొట్టుకొనబడినట్టియు ఉత్తరములుగను, గర్భములం దంతర్లీనములయిపోయిన స్థిరపీలువులను, బుట్టదాఖలయిన ఉత్తరములుగను అర్థము చేసికొనదగును.

పై పరిస్థితులనుబట్టి చూడగా అనుక్రిమ విక్రియను సాధించుట శశవిషాణ ప్రాయముగా శాస్త్రజ్ఞులకు దోచి నిస్పృహ గొలిపినను త్వరలోనే 1939 లో భోర్, వీలర్ పండితులు మఱొకవింతను కనిపెట్టిరి. వారి పరిశోధనలందు, సామాన్య వేగముకంటె తగ్గించి మందవేగముతో స్థిరపీలువులను ప్రయోగించుటవలనకూడ వ్యాఘట్టనములు లభించుచున్నవని తెలిసెను. ఇందులోగల మర్మము యు 238 లో అవాంతరభేదము లుండుటయు, అందులో యు 235 అను అవాంతరభేదము మందవేగముతోవచ్చు స్థిరపీలువులవలనను చండవేగముతోవచ్చుస్థిరపీలువులవలనను

కూడ వ్యాఘుట్టితము కాగలదనియు భోర్ పండితుడు ప్రకటించెను. దీనితో కొన్నికష్టములు గట్టెక్కెను.

లోగడ వ్రాసినరీతిగా యురేనియము ద్రవ్యమునందు మూడు అవాంతర భేదము లున్నవి. యు 238 అందులో 99.3°/$_{0}$ ను, తక్కిన .7°/$_{0}$ యు 235 ను అయి ఉన్నది. 10,000 లింట ఒకభాగము లభించు యు 234 కూడ అందు కలదుకాని దానివలన యేమియు ప్రయోజనము లేనందున దానిని విడిచివేయవచ్చును. కాని నూరింట ఒక్కటికంటె తక్కువగా లభించుచున్నను యు 235 మాత్రమే వ్యాఘుట్టనములకు అనుకూలమైనదియు, మంద వేగమునవచ్చు స్థిరపీలువుల వలనగూడ భేద్యమయినదియు అయి ఉన్నది. అంతేకాక అది యు 238 వలె స్థిరపీలువులకు ఏ సందర్భములోను అనురణనబంధనము (Resonance Capture) నకు తావీయదు.

కాబట్టి వరుణ వ్యాఘుట్టనములందు జరుగు కార్యకలాప మీరీతిగా వివరింపవచ్చును. విఘుట్టిత గర్భముల నుండి నిర్గమించు స్థిరపీలువులు మొదట చండవేగమున బయలుదేరును. కాని అవి మార్గమధ్యమున ఇతరగర్భములతో తారసిల్లుటవలన వానిగతి సామాన్యవేగము గలదగును. చండవేగముగల స్థిరపీలువులు కొన్నిమాత్రమే యు 238 లో వ్యాఘుట్టనములను గలుగజేయును. ఇతరములు చాలవరకు సామాన్యవేగమునకు తగ్గించబడి గర్భ

ములందు లగ్నములైపోయి యు 239 ను ఉత్పన్నముచేయును. ఈ సంకుల సంఘర్షణములను తప్పించుకొని మందవేగముతో బ్రతికి బయటబడిన స్థిరపీలువులు యు 235 గర్భములను దాకి అందు వ్యాఘట్టనములను కలుగజేయును. కనుక చండవేగముగల స్థిరపీలువులు యు 238 లో అధికముగను యు 235 లో స్వల్పముగను విఘట్టనముల నొదవించుననియును సామాన్యవేగము గలయవి యు 238 యొక్క అనురణన బంధములందు చిక్కువడి యు 239 ను పుట్టించుననియును మందవేగము గలయవి యు 235 లో వ్యాఘట్టనములను కల్గించుననియును గ్రహించవగును.

అణువాస్త్రోత్పత్తియందుగల కష్టములు

(1) యురేనియములో విఘట్టనములకు చాలవఱకు మూలకారణమైనది యు 235 అవాంతరభేదము ఒక్కటే. యు 238 ఎక్కడో ఒక్కవ్యాఘట్టనమునకు హేతువుగానైనను స్థిరపీలువులను అనురణన బంధనములందు పట్టుకొని వాని సంఖ్యను తక్కువ చేయుటకే ఉపయోగపడుచున్నది. కాబట్టి యురేనియమునకు పేలుడు కల్పించవలెనన్న స్థిరపీలు సంహారము నరికట్టవలసి యున్నది. దానికిగాను అచ్చగా పేలుడుద్రవ్యమగు యు 235 ను సామాన్య వరుణమునుండి విభాగింపవలసి యున్నది.

(2) అట్లయ్యేను బాంబులో స్థిరపీలువులు పుంఖాను పుంఖములుగా వెలిగిపోవుటకును, దానివలన బాంబు పేలుటకును, అందులోని యురేనియము లోహపిండము నిష్కృష్టమైన ఆపన్న పరిమాణము గలిగియుండవలయును. బాంబులోని వరుణద్రవ్యము ఆపన్న ప్రమాణము (critical size) నకు దక్కువమైనచో బాంబు పేలదు. ఏలనగా అట్టిసందర్భములో వ్యాఘట్టనమువలన పుట్టిన స్థిరపీలువులు అన్యగర్భములను విచ్ఛిత్తి చేయకమునుపే బయటికి తప్పించుకొనిపోవుట కవకాశముండుటచే బాంబు ప్రేలక పోవును. వ్యాఘట్టన వ్యాపారముచే విడివడిన శక్తి మహా ప్రచండమయిన దగుటచేత బాంబులోని లోహపిండము మొదట ముక్కలు ముక్కలుగా ప్రేలిపోవుట కవకాశమున్నది. ఈ ముక్కలు ఆపన్న ప్రమాణమునకు తక్కువయి యుండుటవలన నవి పేలవు. కనుక బాంబు ముక్కలుగా పగిలిపోకముందే అందులోని యణుగర్భములన్నియు నొక్కసారిగా ప్రేలిపోవలసి యుండెను. కాని చండవేగమున పోవు స్థిరపీలువులు మందవేగము గలవిగా నగుటకు కొంతవ్యవధి కావలయును గదా? ఈ వ్యవధిలో లోహపిండము ముక్కలుగా పగిలిపోవుట కవకాశముండెను.

కాబట్టి 1939—40 వ సంవత్సరములో ఈ ఆటంకములవలన పరమాణుశక్తితో బాంబు తయారుచేయుట కలలోనివార్తయని ఫ్రిశ్చ పండితుడు వ్రాసెను.

పరమాణుశక్తిని మందవేగముగల స్థిరపీలువులతో పుట్టించి నను ప్రేలుడురూపము నొంది అది బాంబుగా నుపయోగించుటకు సాధ్యపడదని అందఱు నీళ్ళువదలుకొనిరి. ఇంత కష్టపడి కనుగొన్న విషయములన్నియు కేవలము పరిశ్రమాభివృద్ధికై అణుభంజనము చేయుటకేతప్ప అక్కరకు కావలసిన బాంబును నిర్మించుట కుపయోగపడవని తేలెను. దైవము శాంతియుత మార్గములకొఱకేగాని మారణ యంత్రములను నిర్మించుటకై పరమాణుశక్తి నుపయోగించరాదని ఆంక్షవేసెనా అన్నట్లు కన్పించుచుండెను. శాస్త్రజ్ఞులు—ఈ వ్యవహారమునందు వారుదప్ప వేఱుగతి లేదుగదా—కాళ్ళుచాచిరి. కాని 1940 వ సంవత్సరము నాటికప్పుడే జర్మనీ పోలెండు నాక్రమించుకొనుటకు సిద్ధముగానుండెను. పోలెండుగడ్డపైన మిత్రమండలికిని, అక్షరాజ్యములకును పోరు ఘోరముగా సాగుచుండెను. ఇరుతెగలవారును జయదేవతకొంగును బట్టుకొనుటకై అతి తీవ్రముగా ప్రయత్నించుచుండిరి. అప్పటికే అభివృద్ధినొందిన ఆణవ విజ్ఞానమును శత్రుపక్షమువారు తనువజొచ్చిరి. హిట్లరు తనయొద్ద "రహస్యాయుధము" ఒకటి కలదని మిత్రమండలిని భయపెట్టెను. మిత్రమండలివారి గుండెలో గాలము వైచినట్లయ్యెను. ఈ రహస్యాయుధము స్వరూపమేమిటి? కొంపదీసి అదేకాదుగదా పరమాణుబాంబు. హిట్లరు దీనినికనిపెట్టినయెడల మనగతి యేమికావలయును? అన్నభయ షందఱను చుట్టుకొనెను.

తిరిగి శాస్త్రజ్ఞులు నడుము బిగించిరి. బర్మింగుహాము విశ్వవిద్యాలయమునుండి డాక్టర్ ఫ్రిశ్చ్, ప్రొఫెసర్ పీరెల్స్ పండితులును, లివర్‌పూల్ విశ్వవిద్యాలయమునుండి ప్రొఫెసర్ జేమ్సు ఛాడ్విక్ పండితుడును శంఖములను పూరించిరి. పరిశోధనలపై పరిశోధనలు వారు జరిపి తగినంత నికార్సయిన యు 235 ద్రవ్యమున్నయెడల మందవేగముతో ప్రయాణించు స్థిరపీలువులేకాక, చండవేగముతో ప్రయాణించు స్థిరపీలువులుకూడ యు 235 లో వ్యాఘట్టనములను కలిగింపగలవని నిరూపించిరి. బాంబుయొక్క బరువు ఒకటి మొదలు నూరు కిలోగ్రాములవరకు (ఒక కిలోగ్రాము అనగా 2.204 పౌనులు లేక దాదాపు 88 తులములకు సమానము)—ఉండదగునని అంచనావేసిరి. 1941 వ నాటికి కేంబ్రిడ్జి, లివర్‌పూల్ విశ్వవిద్యాలయ పరిశోధనల ఫలితముగా, తగినంత యు 235 లభించినయెడల పరమాణుబాంబును నిశ్చయముగా తయారుచేయవచ్చునని శాస్త్రజ్ఞులు నిరూపించిరి.

యుద్ధమునకు పూర్వము యురేనియము, బొహీమియా, బెల్జియంకాంగో, కెనడా దేశములందు మాత్రమే కనుగొనబడెను. చిచ్ఛక్తిభరిత ద్రవ్యములలో యురేనియముకూడ నొకటియను విషయము బయలుబడువఱకు వరుణమునకు ప్రపంచమున నంతగా ప్రాముఖ్యత లేకేయుండెను. 1940 లో వ్యాఘట్టనప్రయోగ ఫలితముగా

వరుణమునకు బహుతరమగు గౌరవమేర్పడెను. యు235తో మాత్రమే అణవాస్త్రము నిర్మించుటకు వీలున్నదని శాస్త్రజ్ఞులు వెల్లడించుటతోడనే పారిశ్రామికులు వరుణద్రవ్యమునకు ఖనిజములన్నింటిలోను మిక్కిలి విలువయినస్థానము నీయదొడగిరి.

యు 235 అవాంతర విభాగము

1940 వ సంవత్సరమువఱకు చేయబడిన పరిశోధనలవలన అణవాస్త్ర నిర్మాణమునకు, యు 238 రూపమున గనులలో లభించు సామాన్య వరుణద్రవ్యమునుండి యు 235 అవాంతరభేదమును విభాగించుటకంటె వేఱు శరణాగతి లేదని ధ్రువమయ్యెను. కాని సామాన్య యురేనియమునుండి యు 235 ను ప్రత్యేకించి విడదీయుటకు భగీరథ ప్రయత్నము చేయవలసియున్నది. సాధారణ వరుణములో 140 దింట ఒక్కపాలు యు 235 దినుసు లభించగలదు. మామూలు బంగారము ఒకటన్నునుండి ఒకతులము నికాల్సయిన బంగారము తీయవచ్చుననుట ఎంత విపరీతముగానుండునో సాధారణ వరుణమునుండి యు 235 అంత స్వల్పముగా తీయవచ్చుననుటయు అంతే విపరీతముగా దోచవచ్చును. కాని ఇది యథార్థమగు విషయమే.

రాసాయనికముగా ద్రవ్యవిభాగముచేయు పద్ధతులనేకములు ఇదివరకే కనిపెట్టబడియున్నవి. ప్రతిద్రవ్యము

యొక్క రాసాయనిక లక్షణములు ప్రధానముగా తత్త్వ దణుపరిమండలములందలి ఋణపీలువులపై నాధారపడి యుండునని నేర్చుకొనియుంటిమి. కాబట్టి ఆయా ద్రవ్యము లందలి రసాయన లక్షణముల కనురూపములగు ఇతర ద్రవ్యముల సహాయమువలన మిశ్రద్రవ్యములనుండి మూల ద్రవ్యములను విభాగించుటకు వీలగును. స్త్రీ పురుషులు, శిశు వృద్ధులతో గలిసిన ఒక జనసమూహము తిరునాళ్ళకు వెళ్లినప్పుడు మిశ్రద్రవ్యమువలె కలిసియే వెళ్ళును. కాని విపణులందు మగవారికి కావలసిన దుస్తుల అంగళ్లు ఒక వైపునను, ఆడువారికి కావలసిన దుస్తులుగల అంగళ్ళు మఱొకవైపునను, పిల్లలకు కావలసిన బొమ్మలు, బంతులు, ఈలలు అమ్ము అంగళ్ళు వేఱొకవైపునను, ముసలివారికి గావలసిన సులోచనములు, చేగఱ్ఱలు మొదలగునవి మఱొక వైపునను గలవనుకొనుడు. అంతవఱకు ఒకటిగావచ్చిన జన ప్రవాహము వారివారి మనోవృత్తుల ననుసరించి, మగవారి అంగళ్ళవైపు మగవారు, ఆడువారి అంగళ్ళవైపు ఆడం గులు, పిల్లల అంగళ్ళవైపు పిల్లలు, ముసలివారి అంగళ్ళ వైపు ముసలివారు, స్వయముగా వారే విడిపోవుదురు. అట్లే తత్త్వదారసాయనిక లక్షణానుకూలములగు ద్రవ్య ములయొక్కయు, శక్తులయొక్కయు సాహాయ్యమువలన, మిశ్ర ద్రవ్యములందలి మూలద్రవ్యములను విభాగించుట సులభముగు కార్యమే.

కాని ఒకేద్రవ్యమునందలి అవాంతర భేదములను విభాగించుటయందే కష్టమంతయు గలదు. రాసాయనికమగు పద్ధతులు ఇందులకు పనికిరావు. ఏలన ఒకద్రవ్యమునందలి యణువులన్నియు ఒకేవిధమగు ఋణపీలు కర్పరములను కలిగి, అందువలన ఒకేవిధమగు రాసాయనికలక్షణములు కలిగియుండును. కాని వానికున్న భేదము వాని భూయిష్ఠాంశలయందును, గురుత్వమునందు మాత్రమే యుండును. భారతదేశమునందలి జనాభానుండి 120 పౌనుల బరువున్న మనుష్యులనుమాత్రమే విడదీయుట ఎంత కష్టమైనపనియో ఒక మూలద్రవ్యమునుండి ఒకానొక విధమగు భూయిష్ఠాంశగల అవాంతర ద్రవ్యమును విడదీయుట గూడ అంతదుర్ఘటమగు కార్యమే. కాని జనప్రవాహములో 120 పౌనుల బరువునాపగల కీలుగడప (Trap Door) నమర్చి ఆ ద్వారముగుండా మనుష్యులను పంపినయెడల, గడప పలకపైన కాలుపెట్టు మనుష్యుని తూకము తెలిసిపోవును. ఆ ప్రకారముగా 120 పౌనులున్న మనుష్యులను వేఱుచేయవచ్చును. కాని ఈ ప్రకారముగా ఎందఱు మనుష్యులనని ప్రత్యేకింపగలము? ఇది బహు దుస్తరమైన పని గదా!

ఈపని అవాంతరద్రవ్య విభాగవిషయమున మఱింత దుస్తరమైయున్నది. ప్రయోగశాలలందు క్యూరీ దంపతుల వలె ఒక కొండంత యురేనియమునుండి 10 యేండ్లు భగీ

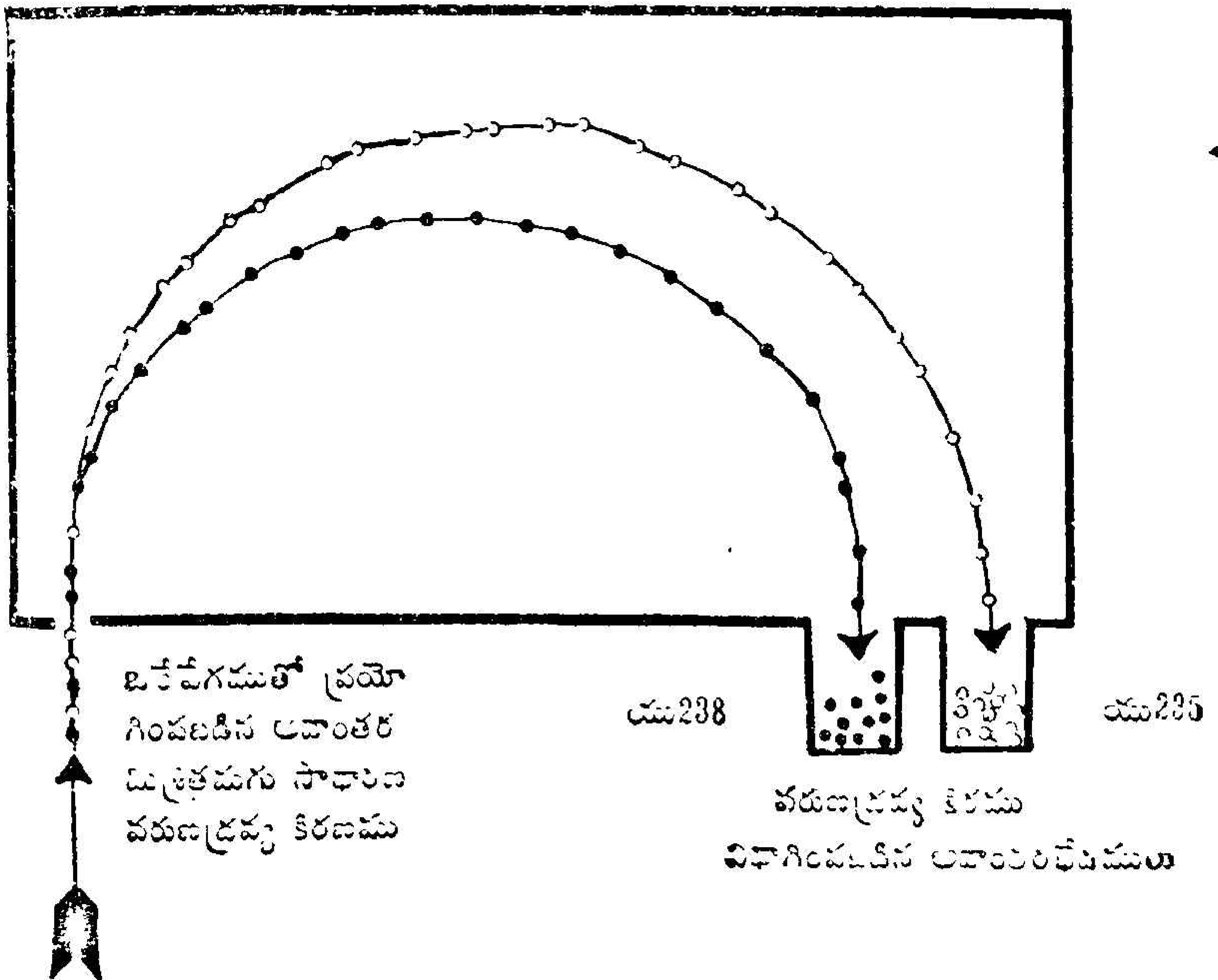
రథ ప్రయత్నముచేసి ఒక చిన్నమొత్తు యు 235 ను ఎవ రేని విభాగించవచ్చునుగాక. కాని నికాల్గాయిన యు 235 పౌనులకొలది దొరకినప్పుడుగదా అణవాస్త్ర నిర్మాణము సాధ్యమగుట. ఒకవైపున ఉఱుకులతో పరుగులతో దేశము వెంబడి దేశము నాక్రమించుకొనుచు జర్మనీ ప్రపంచము నంతటిని కబళించుటకై నోరు తెఱచికొని దుముకుచున్న ఆసన్నకాలమున ఇన్నియేండ్లతరబడి తీరికగా ప్రయోగ ములు గావించుటకు వ్యవధి ఎక్కడనున్నది? కనుక పరి శ్రమల కనుకూలమగు పద్ధతిలో బాహుళ్యముపైని యు 235 ను విభాగించుపద్ధతి మిక్కిలి అవసరమై యుండెను.

కావున ఈ విభాగమునకై మఱొకపద్ధతిని శాస్త్ర జ్ఞులు అన్వేషించిరి. మరల భారతదేశమున ప్రజల విభాగ పరముగా మనమీ విషయమునే చెప్పవచ్చును. ఈ పద్ధతి ప్రకారము తేలికగు మనుష్యులుమాత్రమే దాటిపోగల కొన్ని అడ్డంకులను ఏర్పఱచి, మనుష్యులందఱికి ఒక పోటీని పెట్టినామనుకొనుడు. ఈపోటీలో ప్రజలందఱును పాల్గొని అవతలదరిని చేరుకొనుటకై ప్రయత్నించుటలో కొందఱు స్థూలకాయులుగూడ కష్టపడి ఎట్లో ఒడ్డునకు జేరుకొనుట అసంభవముగాదు. అంతేకాక దుర్బలులగు మఱికొందఱు తేలికమనుష్యులు వెనుకబడి ఉండిపోవుటగూడ అసంభవము కాదు. కాని గమ్యస్థానము: చేరినవారిలో అక్కడక్కడ

ఒక స్థూలకాయుడు కనిపించుచున్నను, బహుతరముగా తేలికమనుష్యులు మాత్రమే అందు నిండియుందురు. అట్లే సామాన్య వరుణాణువుల మార్గమునందు కొన్ని ప్రతిబంధకము లేర్పఱచుటవలన తేలికయగు అణువులు ఆ అడ్డంకులను దాటి బయటబడగలవు. బరువైనవి వెనుక నిలిచిపోగలవు. నిలిచిపోయినవానిలో తేలికమనుష్యులవలెనే కొన్ని యు 235 అణువులును ఉండవచ్చును. బయటబడిన వానిలో తప్పిదారివచ్చిన కొన్ని యు 238 అణువులును ఉండవచ్చును. నూకలకోసము బియ్యము జల్లెడబట్టినప్పుడు క్రింది నూకలందు కొన్ని సన్నని మెఱికలును జల్లెడలో కొన్ని ముతకనూకలును కనిపించుట మనకు నిత్యానుభవమునందలి విషయమేకదా. కాని నూకలను బొత్తిగా వేఱుచేయవలెనన్న బియ్యమును చాలసారులు తగిన జల్లెడలతో జల్లించవలయును. అట్లే చాల నికార్సయిన యు 235 కావలెనన్న అనేకపర్యాయములు దానినిగూడ శోధింపవలసి యుండును.

క్రొత్తలో ఈ యు 235 ఐసొటోపును సాధారణ వరుణమునుండి విడగొట్టుటకొఱకే బ్రహ్మాండమైన యంత్రసామగ్రిని నిర్మింపవలసి వచ్చెను. ఈ యంత్రశాలల కొఱకై కోటానుకోట్లతరబడి ధనమును వెచ్చింపవలసివచ్చెను. విభాగమునకై పై రెండుపద్ధతులును వినియోగించబడెను. మొదటిపద్ధతి విద్యుచ్చుంబక విభాగయోగము. ఈ విద్యు

అవాంతర విభాగపద్ధతి.
విద్యుచ్చుంబక విభాగయోగము.



ఈ చిత్రములో విద్యుచ్చుంబక పద్ధతితో అవాంతర ద్రవ్యములను విభాగించుటెట్లో చూపబడుచున్నది. బొద్దుగీతల మధ్యమునగల ప్రదేశము చుంబకావరణమైయున్నది. అందులో నుండి ప్రయాణించునప్పుడు బరువగు భూయిష్ఠాంశగల అణువు లొకవైపునకు తేలికైనవి మఱొకవైపునకు చీలిపోయి వేర్వేఱుచోట్ల పడుచున్నవి. తెల్లగుళ్లు, యు 235. నల్లగుళ్లు, యు 238.

చ్ఛుంబక విభాగినీయంత్రము (Electro-magnetic separator), ఆస్టన్ పండితుని గరిమారశ్మివిభాజని (Mass Spectrograph) ననుసరించి నిర్మింపబడినది. విద్యుత్ప్రేరితమగు కణము చుంబకక్షేత్రమునుండి ప్రయాణించునప్పుడు వక్రగతిగలదగును అను విషయము అందఱెఱిగినదే. ఆ విషయమునే ఆధారముగా చేసికొని విద్యుచ్చుంబక విభాగిని పనిచేయును. ఒకానొక విద్యుచ్చుంబక క్షేత్రమునుండి ఒకేవిధమగు వేగముతో ద్రవ్యకణములను ప్రసరింపజేసినయెడల ఆయాకణములు ప్రయాణించు వక్రగతులుకూడ వానిగురుత్వముపైనాధారపడియుండును. ఇందువలన భిన్నములగు గురుత్వముగల యణువులు భిన్నములగు పథములలో వక్రించి పడునుగాన, విద్యుక్షేత్రములోనికి ఒకటిగా పంపబడిన ద్రవ్యధార కొంతదూరము పోయినపిదప రెండుగాచీలి; బరువుగల యణువు లొకవిధమగు వక్రతతోను, తేలికగునవి మఱొకవిధమగు వక్రతతోను ప్రయాణించి చెఱియొకచోటను పడును. ద్విమార్గగాములైన యణువులను వేఱువేఱుగా సంగ్రహించుటవలన అవాంతర భేదములను విడదీయవచ్చును.

(16 వ చిత్రము చూడుడు)

ఈప్రయోగమువలన చాలా నికాల్సయిన యు 235 లభించునను మాట సత్యమేకాని అందులో ప్రయాస అధికము; ఫలితముమాత్రము అతిస్వల్పము అయియున్నది.

మిక్కిలి చట్టముగా నణువులతో నిండిన కిరణమును ప్రసరింపజేసిననే తప్ప చివరకు మిగులు ద్రవ్యాంశము చాల స్వల్పముగా తేలుచుండెను. ఎక్కువ యు 235 ద్రవ్యము కావలయునన్న ఎక్కువగా యీ విభాగము జరుపవలసి యుండెను. అందునిమిత్తమై ఎక్కువ యంత్రసామగ్రిని నెల కొల్పవలసి యుండెను. 1943 వ సంవత్సరము ఆఖరగు సరికి కాలిఫోర్నియా ప్రయోగశాలలందును, "టెనెస్సీ" రాష్ట్రములోని "క్లింటన్ ఎంజినీరింగువర్క్సు" లోను యు 235 అవాంతరము క్రమక్రమముగా విద్యుచ్ఛుంబక విభాగినుల ద్వారా వేఱుపఱపబడు విధానములు అధికము గావింపబడెను.

రెండవపద్ధతి "జల్లెడపద్ధతి". అతి సూక్ష్మములైన రంధ్రములుకలజల్లెడనుండి వరుణాణుమయవాయువును జొప్పించుటవలన లఘువులైనయణువులు క్రిందికి పోవుటయు గురువులైనవి మఱొకవైపునకు పోవుటయు తటస్థించును. ఎందుచేతననగా లఘువులైనవిత్వరగతులగుటవలన జల్లెడను ముందుగా జేరుకొని దూసికొనిపోవును. కాని లఘువులగు అణువులతోబాటు కొన్ని గురువులగునవిగూడ పోవుటకు అవకాశముండుటచే విభక్తద్రవ్యము నిశాల్యయినదిగా నుండదు. ఈ విధానమునందు వాయురూపముననుండు వరుణము గ్రహించుటలోగల కష్టమట్లుండగా, ఈ వాయువు తుప్పుబట్టకుండ నుంచుటయే కష్టమైన కార్యమై

యున్నది. అదియునుగాక నికాల్సయిన యు 235 ద్రవ్యము లభించవలెనన్న అనేకపర్యాయములు దానిని జల్లెడ బట్ట వలసియుండెను. వరుణ షట్ప్లవదవాయువు (Gas Uranium Hexaflouride) నుండి 99°/₀ స్వచ్ఛత గల "యు 235" ను విభాగించుటకై ఈ విధానము ప్రకారము 4000 సారులైనను దానిని శోధింపవలసియుండెను. అంతే కాక ఈ వాయువును ఒక అవస్థనుండి మరొక అవస్థ లోనికి దింపుటకై వేలకొలది పంపులు అవసరమైయుండెను. గాలిని వడగట్టునట్టి ఈ రంధ్రములు లేక అభ్యంతరములు (barriers) చాల ఎక్కువగాకూడ నుండకూడదు. వాని వ్యాసము అంగుళములో 1/2,000,000 వ వంతుకంటె ఎక్కువగా నుండరాదు.

కొంచెము బాహుళ్యముమీద ఇట్టివిభాగము జరుపవలెనన్న ఎన్నో ఎకరముల విస్తీర్ణములో ఈ అభ్యంతర పరికరములను నెలకొల్పి ఏదశలోకూడ ఈ రంధ్రములందు ధూళికణము లడ్డుపడకుండులాగున శ్రద్ధగా కాపాడు చుండవలెను. ఈ జల్లెడపద్ధతినే "వికీర్ణ విభాగపద్ధతి" (Diffusion Process) అనికూడ అందురు. పైన చెప్పినవి ఈ ప్రక్రియలందు కలుగు అవరోధములందు కొన్ని మాత్రమే. ఇట్టి అభ్యంతరములు లక్షలకొలది తీర్పబడి ననేకాని ఒక్కొక్కవిధానము ఫలవంతముగా పనిచేయ కుండెను. ఈ సమస్యను బ్రిటనులో సైమన్, పీరెల్స పండి

తులును, అమెరికాలో ఉ్రే, డన్నింగ్ పండితులును తెన్నగా పరిష్కరించి 1943 వ నాటికి ఒక సంతృప్తికర మగు విధానమును నిర్ణయించిరి. 1945 వ సంవత్సరమున క్లింటనులో "వికీర్ణ విభాగపద్ధతి" పై పనిచేయుటకై బహుతరమైన యంత్రములు నెలకొల్పబడెను.

అవాంతర ద్రవ్యవిభాగమునకు పైనచెప్పిన 'విద్యుచ్చుంబక విభాగపద్ధతి' 'వికీర్ణ విభాగపద్ధతు' లేకాక మఱి కొన్ని ఇతరపద్ధతులుకూడ గలవు. అట్టివానిలో కేంద్ర పరాఙ్ముఖపద్ధతి యొకటి; ఖరకరణపద్ధతి మఱొకటి. కేంద్ర పరాఙ్ముఖపద్ధతిలో వరుణవాయువుల మధ్యమున నొక కేంద్రపరాఙ్ముఖిని ఉంచినయెడల (Centri fuge) అందలియణువులు తమతమ గురుత్వముల ననుసరించి విడిపోవుటకు ప్రయత్నించును. ఖరకరణపద్ధతి ననుసరించి, వరుణాణువుల పరిసరములందలి వేడిమి నధికముచేయుట వలనకూడ కొంతవరకు ఈ విభాగము లభించునని కనుగొనబడెను.

వస్తుతః ఈ విభాగము కష్టతరమైన కార్యమని మున్నే చెప్పియుంటిమి. అవసరముకొలది శాస్త్రజ్ఞులు, పారిశ్రామికులు, ఎవరి బుద్ధిబలము ననుసరించి కనిపెట్టిన విధానము లన్నింటిని వారు ఆచరణలో పెట్టిరి. ఇవేకాక అణవాస్త్ర నిర్మాణమునకు అనేకములగు ఆటంకములను శాస్త్రజ్ఞులు ఎదుర్కొనవలసి యుండెను. వాటినన్నింటిని

క్రోడీకరించి విచారించి, పరిష్కరించుటకై, అమెరికాలో జె. ఆర్. ఓపెన్ హేమరుపండితుని పర్యవేక్షణక్రింద 1943 లో ఒకపెద్ద ప్రయోగశాల స్థాపింపబడెను. అది యుద్ధసమయ మగుటచేతను, ఈ పరిశోధనలన్నియు రహస్యముగా నుంచవలసిన వగుటచేతను, భద్రతకొఱకై ఈప్రయోగశాల నూతనమెక్సికోరాష్ట్రములో 'శాంతాఫీ' అను పట్టణమునకు 30 మైళ్ళ దూరమున 'లాస్ ఏలమాన్' యొద్ద నిర్మించబడెను. 1945 సంవత్సరము వచ్చుసరికి 'యు 238' నుండి 'యు 235' ను విడదీయు మార్గముల యందలి అవరోధములన్నియు తొలగింపబడి పారిశ్రామిక పద్ధతులపైన 'యు 235' ను ఉత్పత్తిచేయుటకు తగిన యంత్రాగారములు అమెరికాలో నెలకొల్పబడెను.

అణువాస్త్రముయొక్క ఆపన్నప్రమాణము
(Critical Size)

వరుణ ద్రవ్యమునుండి యు 235 ను విడదీసినంత మాత్రమునను, ఆ దినుసు మిక్కిలి స్వచ్ఛముగా నున్నంత మాత్రమునను అణవాస్త్రమును నిర్మించుటకు అంతయు సిద్ధముగానున్నట్లు తలంచుటకు వీలులేదు. లోగడ చెప్పబడినరీతిగా ఒకానొక ఆపన్న ప్రమాణము నందున్ననే కాని యు 235 కూడ ప్రేలదు. ఆ ఆపన్న ప్రమాణమును నిర్ణయించు పనికూడ మిక్కిలిక్లిష్టమగు గణితగ్రంథు

లతో నిండియుండెను. ఈ గ్రంథులను విడగొట్టి ఒక నిశ్చయమునకు వచ్చుటయే కష్టసాధ్యమై యుండెను.

అదియునుకాక స్వచ్ఛమయిన యు235ను మాత్ర ద్రవ్యమునుండి విడబఱచినతరువాత దానిని భద్రపఱచుట కూడ దుస్తరమై యుండెను. గాలిలో స్థిరపీలువు లనేకముండును. ఏ స్థిరపీలువు దానిని కొట్టుకొన్నను వ్యాఘట్టనము తప్పదుగదా! అదియునుగాక యురేనియము స్వతస్సిద్ధముగా చిచ్చేతనద్రవ్య మగుటవలన నైసర్గికముగా అందందుకలుగు గర్భ వ్యాఘట్టనములనుండి అప్పుడప్పుడు స్థిరపీలువులుకూడ నిర్గమించుచుండుటవలన, వానివలన కూడ యు 235 ముద్దకు అపాయము సంభవించునుగదా! కాని పూర్వము చెప్పబడినరీతిగా ఒకానొక నిష్కృష్ట ప్రమాణ మున్ననేకాని వ్యాఘట్టనమునుండి బయలువెడలు స్థిరపీలువులు పరిసర గర్భములందు వ్యాఘట్టనములను కల్పింపజాలవు. అంతకు తక్కువ పరిమాణముకల ముద్దలలో వ్యాఘట్టనములను కల్పించుటకు పూర్వమే స్థిరపీలువులు తప్పించుకొని పోవుటకు అవకాశముండుటచేత అవి పేలజాలవు. కాని ఆముద్దనే పరిమాణమున హెచ్చించుచున్నకొలది అది పేలిపోవుటకు అవకాశములుకూడ ఎక్కువగుచుండును. కనుక ఏదో ఒకదశలో స్థిరపీలువు లేవియు తప్పించుకొని బయటబడకుండ యు 235 ముద్దనంతటిని ఒక్కసారిగా ప్రేల్చివేయగల పరిమాణమును

సమీపించుట పరిశోధకునకు తప్పనిసరియై యున్నది. ఆ పరిమాణమే "ఆపన్న ప్రమాణము" (Critical size) అందురు. దీనిని నిర్ణయించుటకే శతసహస్ర గణితగ్రంధి చ్ఛేదనములు గావలసియుండెను. దీనిలోనే అణవాస్త్రము యొక్క ఆయువుపట్టు దాగియుండెను. ఈ ఆపన్న ప్రమాణ భయమువలననే ప్రయోగశాలలందు తమబుద్ధి లందలి అంచనాలను, ఆలోచనలను, ప్రయోగరీత్యా రూఢి పఱచుకొనుటకుగూడ శాస్త్రవేత్తలు భయపడుచుండిరి. ఏలన ఏదోక్షణమున వారికి తెలియకుండనే ఈ ఆపన్న ప్రమాణము సమీపించినయెడల 'సహేంద్ర తక్షకాయ స్వాహా' గా శాస్త్రజ్ఞులతోసహా ప్రయోగశాలలుకూడ అణవాగ్నిలో భస్మీభూతమగుట కెట్టి సంశయమును లేకుండెను.

కాబట్టి ఈ ప్రయోగములందు కొన్ని **మితకారులను** (Moderators) శాస్త్రజ్ఞు లుపయోగించిరి. వ్యాఘట్టనములవలన కలుగు స్థిరపీలువుల ఉత్పత్తివేగమును తగ్గించుటయు హెచ్చించుటయు నీ మితకారుల ఉపయోగమై యున్నది. మొట్టమొదట మితకారుల సహాయమున స్థిర పీలువుల ఉత్పత్తిని తగ్గించి క్రమక్రమముగా ఉత్పత్తివేగమును హెచ్చించుచు, ఏదశలో అనుక్రమ విక్రియ (chain reaction) త్రెంపులేకుండ గొలుసువలె సాగుచున్నదో కనిపెట్టిరి. ఈ మితకారుల అడ్డంకిని తొలగించుచున్న

కొలది అనుక్రమ విక్రియకూడ అధికముగా కొనసాగినదై క్రమక్రమముగా, ఒకానొకదశలో బాంబునకు ఎట్టివిధమగు అనుక్రమ విక్రియయు, పరిమాణమును అవసరమై యుండునో ఆ విషయములు బయటబడెను.

ఆపన్న ప్రమాణమనగా (critical size) ఎంత ప్రమాణము కలిగియున్నచో బాంబులోని యురేనియము నిశ్శేషముగా విఘట్టితమైపోవునో అంత ప్రమాణమని యర్థము.—అదియే ఇంతవరకు గోప్యముగా అమెరికా చేతులలో అంతర్భూతములై యున్న రహస్యములలో నొకటి. ఈ ఆపన్న ప్రమాణమును కొంతమంది 20 నుండి 60 పౌనులవఱకనియు,కొంతమంది 100 పౌనులవఱకనియు అంచనా వేసినారుకాని నిశ్చయమగు ప్రమాణము రాజకీయ రహస్యముగా అమెరికావలన కాపాడబడుచునే యున్నది.

ఆపన్నప్రమాణము నతిక్రమించినవెంటనే యు 235 పేలిపోవునుగనుక ప్రపంచములో అంతకు తక్కువగనే కాని అంతకు ఎక్కువ పరిమాణముగల నికాల్సయిన యు 235 ముద్ద నైసర్గికముగా లభింపజాలదు. బాంబులో నైనను ఆపన్న ప్రమాణముగల ముద్దను అట్లే ఇమిడ్చిన యెడల అది వెంటనే పేలిపోవును. కనుక ఆ ప్రమాణముగల యు 235 ముద్దను రెండుగాని అంతకంటె ఎక్కువగాగాని ముక్కలుగాచేసి బాంబులో నమర్తురు. ముక్కలు

ముక్కలుగా నున్నంతవఱకు యు 235 పేలిక అట్లే ఉండి పోవును. అవియన్నియు ఒక్కసారిగా దగ్గఱకువచ్చి ఏకమైనప్పుడే బాంబు పేలిపోవును. అవి ఒకదానినొకటి అంటియు అంటుకొనకమునుపే అనుక్రమ విక్రియ ప్రారంభించునుకాన, ఏమాత్రము మాలస్యమైనను కొన్నిముక్కలు సగముపేలియు, కొన్ని పేలకయు బాంబు పాడైపోవును. కాబట్టి అవి ఒకదానితో నొకటి తారసిల్లుటయు, పేలుటయు ఒకే క్షణమున జరుగవలసియున్నది. ఆప్రకారముగా జరుగుటకై ముక్కలొకదానితో నొకటి అతి తీవ్రమైన వేగముతో తారసిల్లునట్లుగా చేయబడును. దీనిని సాధించుటకై మఱొక అణుగర్భవిదారిణి (detonator) బాంబునందమర్చబడియుండును. మరతుపాకిద్వారా అది పేలబడినప్పుడు అతివేగముతో ముక్కలొకదానినొకటి చేరుకొనును. అప్పుడు వ్యాఘుట్టన మారంభమగును. బాంబులోని యు 235 గోళముచుట్టును, బయటికి తప్పించుకొని పోజూచు స్థిరపీలువులను అడ్డుకొని తిరిగి గోళములోనికి మరల్చునట్టి ద్రవ్యమునేదేని కవచముగా తొడుగుట వలన, బాంబుయొక్క ఆపన్నపరిమాణమును తగ్గించవచ్చుననికూడ కొందఱిమతమై యున్నది. ఈ కవచమును పరావర్తిని (Tamper) అందురు. పరావర్తిని నుపయోగించుట వలన బయటికి తప్పించుకొనిపోవు స్థిరపీలువులు తిరిగి బాంబులోనికి మరల్చబడుటయేకాక, బాంబులోనిముక్కలు

కదియబడి అన్నియు నిశ్శేషముగా వ్యాఘుట్టితము లగుటకు కొంత వ్యవధినికూడ కల్పించుటకు వీలగుచున్నది. వ్యవధి లేకపోయినయెడల బాంబులోని ముక్కలం దేదో ఒకదానితోడనే అనుక్రిమ వికి్రియ ఆగిపోగలదు.

యురేనియము బాంబు నిర్మాణమునకు యు 235 ఒక్కటే ప్రశస్తమైనది అని నేర్చుకొన్నాము. శాస్త్రజ్ఞులు తరువాత తరువాత జరిపిన పరిశోధనలవలన ఈ బాంబును తయారుచేయుటకు యు 235 తో సమానముగా ప్లుటోనియ మను మఱొక ద్రవ్యమునుకూడ ఉపయోగించవచ్చునని కనిపెట్టిరి. దానినిగూర్చి మున్ముందు తెలిపెదము.

అణువాస్త్రస్వరూపము - నిర్మాణక్రమము

(17 వ చిత్రము చూడుడు)

అణవాస్త్రము చాల పొడుగైన గొట్టమువలె నుండి రెండువైపులను రెండు గాలిగున్నటములను (Parachutes) కలిగియుండును. దానిపొడుగు సుమారు 25 అడుగులు. దానిని మోసికొనిపోవలయునన్న ఒక గాలికోటలో నిరువైపులనుగల బాంబువాహక భాగములను రెంటిని పొడుగుగా జతకూర్పవలసి యుండును.

అది పనిచేయు విధానమిది. బాంబులోనుండు యురేనియముగాని, ప్లుటోనియముగాని మొదట గోళరూపమునకు తేబడును. అది అర్ధచంద్రాకారములుగల రెండుసగములుగా చేయబడును. ఈ రెండుసగములును ఒక గుండ్రని

పొడుగైన గొట్టములో ఆచివరనొకటి ఈచివర నొకటిగా నమర్చబడును. అందులో ఒకటి కదలకుండునట్లు బిగింపబడును. రెండవది అటు ఇటు జరుపుటకు వీలుగా నుంచబడును. ఈ ప్రకారముగా దూరదూరముగా నున్నంతవఱకును ఈ రెండు అర్థగోళములును ఏమియు నొనర్పజాలవు; అవి పేలవు. అవి ప్రేలవలెనన్నచో రెండును ఏకము కావలయును.

బాంబు 'క్షణభేదిని' (Time fuse) సహాయమున ప్రేల్చబడును. మొదట స్థిరముగానుండు యు 235 అర్థగోళముయొక్క ఖండితపార్శ్వమునందు యంత్రవికిరియల మూలమున పొలోనియమను లోహముద్వారా స్థిరపీలువాహినియొకటి బయలువెడలి అతివేగముతో డీకొనును. అదేక్షణమునందు కదలుటకు వీలుగానుండు రెండవ అర్థగోళము వెనుకగూడ యంత్రక్రియ సహాయమున ప్రేలుడు కలిగింపబడి ఆ సగము మహత్తరమగు వేగముతో స్థిరముగానుండు సగమును కొట్టుకొనును. ఈ ప్రకారముగా రెండుసగములు కలియగనే అనుక్రమ విక్రియ నిరాఘాటముగా ప్రారంభించుటయు, బాంబు ప్రేలిపోవును.

విదారణక్రియ కల్పించుటకు అవసరమైన పొడుగైన గుండ్రని గొట్టమువలన బాంబుయొక్క స్వరూపము కూడ చాల పొడుగుగా కనబడుచున్నది. అందుపయోగింపబడు చిమ్ము పదార్థమునియు, దాని నిశ్చయమగు ప్రమా

ణము రాజకీయ రహస్యముగా నుంచబడినదనియు లోగడ వ్రాసియేయున్నాము. యురేనియము బాంబులలో నుప యోగించినయెడల 60 పౌనుల యు 235 సరిపోగలదని జోలియట్ క్యూరి వచించెను. కాని ఇటీవల నిర్మింపబడిన బాంబులలో ఉపయోగింపబడిన ద్రవ్యము ప్లుటోనియము. ప్లుటోనియమును బాంబులలో ఉపయోగించినయెడల 100 పౌనులవరకు ఆ ద్రవ్యము కావలయునని ఇటీవల వార్తల వలన విశదమగుచున్నది. బాంబుయొక్క తూకము నాలుగు—పది టన్నుల మధ్యమున నుండును. కాని ఈ బరువులో చాలభాగము మొదటచెప్పిన గుండ్రని తుపాకి గొట్టమువల్లనే యేర్పడుచున్నది. ఈ తుపాకి గొట్టము చుట్టును రెండు దళసరియగు సీసపుకవచము లుండును.

గొట్టములోని యురేనియమునుండి నిరంతరము బయటికి నిర్గమించుచున్న విచ్ఛేతన కిరణములవలన వాయు నౌకయందలి మనుష్యులకు అపాయము కలుగకుండ ఆకిరణ ములను హరించుటకొఱకే దళసరియగు సీసముతొడుగులు బాంబున కీయబడుచున్నవి. సీసపుతొడుగులకు మరల వెలుపల మఱొక రేకుతో బాంబు కప్పబడును. అన్నితొడుగు లతో కలిసి మొత్తము బాంబుయొక్క వ్యాసము సుమారు 2 అడుగులకు లోపుగానుండును. చెఱొకవైపునను రెండు గాలిగుమ్మటములు బాంబునకు కట్టబడియుండును. ఈగుమ్మ టములు బాంబులోని విదారణయంత్రములు, క్షణభేదని,

పనిచేయుటకు తగిన వ్యవధిని కల్పించుచు, ఒకేసారి బాంబును క్రిందికి పడిపోకుండ పైకి లాగిపట్టుకొనుచున్నవి. ఈ గుమ్మటములను డ్రోగ్స్ (Drogues) అందురు.

వెలుపటి రేకుతొడుగునకు గొట్టము పొడుగునను నాలుగు దీర్ఘరేఖలు అందముగా గీయబడియుండును. ఈ నాలుగు రేఖలు లేక బద్దెలును బాంబుచివర నమర్చబడిన నాలుగు గఱులతో (Fins) ఏకమైపోవును. ఈ గఱులు బాంబును సూటిగా తన లక్ష్యమువైపునకు ప్రయాణించునట్లు నిలిపియుంచును.

ఈ బాంబు క్షణభేదిని లేక (Time fuse) వలన ప్రేల్చబడునని వ్రాసియుంటిమి. కనుక అణవాస్త్రము ప్రేల్చుటయందుకూడ చాల నిదానముతోను, జాగ్రత్తతోను పనిచేసిననేతప్ప ఇది అనుకొన్న ప్రకారము ఫలితము నీయజాలదని గ్రహించునది. భూతలమునకు 1000 అడుగులఎత్తున ప్రేల్చినప్పుడే దీని ఆస్ఫోటన మత్యంత పటిష్ఠముగా నుండును. అప్పుడే దీనివలనకలుగు నష్టముకూడ అపారముగా నుండును. భూతలమున ప్రేలినయెడల దీనివలనకలుగు నష్టము ఎత్తుగా ప్రేలినప్పటికంటె చాల తక్కువగా నుండును. హిరోషిమాలో నుపయోగింపబడిన బాంబు భూమికి 1000 అడుగులఎత్తున ప్రేల్చబడెను. దానివలన 80,000 జనులు చచ్చిరి. హిరోషిమా నగరమే కాక చుట్టుప్రక్కల మెన్నోమైళ్ళవరకు సర్వసృష్టియు

ధ్వంసమయ్యెను. అంతకన్న శక్తివంతమగుబాంబు మరల నాగసాకి పట్టణముపై ప్రయోగింపబడెను. కాని దాని వలన అనుకున్నంతనష్టము కలుగలేదు. ఏలన దానికుండు గాలిగుమ్మటములలో ఒకటి పనిచేయక అనుకున్నంతకంటె త్వరగా భూతలమునుజేరి అది భూమికి చేరువగా ప్రేలెను. కనుక దానివలన అంతగా నష్టము సంభవింపదయ్యెను.

అణవాస్త్రమువలన బ్రహ్మాండమగు ఆస్ఫోటనము, విధ్వంసమును ఏల కలుగుచున్నవి ?

ఆస్ఫోటనములను కలుగజేయు మారణాస్త్రములనేకములను తుపాకిమందు అమలులోనికి వచ్చినదిలగాయితు మనుష్యులెఱిగియేయున్నారు. ఇవి మొదటిప్రపంచ యుద్ధములోను రెండవప్రపంచ యుద్ధములోను విపరీతముగా అభివృద్ధినొందినవి. బందూకులు, ఫిరంగులు, గ్రెనేడ్లు, మందుగనులు, ఇట్టివెన్నియో వెలసినవి. తక్కువరకపు మారణసామగ్రిని ఎక్కువరకపు మారణసామగ్రి తుడిచివైచినది; బాంబులువచ్చి బందూకి, ఫిరంగుల జాతులకు తోడై మఱింత మారణహోమగుండమును ప్రజ్వలింపజేసినవి. రెండవప్రపంచ సంగ్రామములో కార్డయిటు, లిడ్డయిటు, టి. యన్. టి, ఎమెటాల్, బెరెటాల్, తో చేయబడిన ప్రేలుడు ఆయుధములు అంత సంతృప్తికరములుగా లేవనితలచి జర్మనులు, పెట్రోలు, గాలి, ప్రాణవాయువు, ఆల్కహాలు (మద్యసారము), ఉదజని, పర్యమ్లజనిదము

(Hydrogen Peroxide) ఇటువంటి ద్రవ్యముల నుపయోగించి, మనుష్యులు విమానములలో మోసికొని వెళ్ళనవసరములేకుండ 'ధారాధావనశక్తి' (జెట్‌ప్రొపల్షన్) తో స్వయముగానడచు శక్తిగల బాంబులను తయారుచేసిరి. ఇవి తెక్కలసహాయముతో ఎగిరివచ్చి లండనునగరముపైన బడి దానిని చాలవరకు విధ్వంసముచేసెను.

ఈ తెక్కలబాంబులు గంటకు 350 మైళ్ళచొప్పున ప్రయాణము చేయగలిగియుండెను. ఇవి ఒక్కొక్కసారి 150 మొదలు 200 మైళ్ళ దూరమునందుండు లక్ష్యములను ఛేదింపగలిగి యుండెను. ఒక్కొక్కబాంబు 25 అడుగుల పొడవు, 60 మణుగులతూకము గలిగియుండెను. 1944 లో జర్మనులు ఇట్టిబాంబులను 8000 లకుపైగా లండను మొదలగు పట్టణములపైన వర్షించి అపారమగు నష్టమును కల్గించిరి. ఇది మహాభయంకరమైన బాంబు. లండనుప్రజలను గజగజలాడించినది.

దీనితరువాతవచ్చినది. రాకెటుబాంబు. 12 టన్నుల బరువుకలిగి, 2000 పౌనుల ప్రేలుడుసామగ్రిని గర్భమున దట్టించుకొని 46 అడుగులపొడుగు 5½ అడుగుల వెడల్పుగల పెద్ద ఫ్యాక్టరీగొట్టమువలె, చుట్టును మంటలతో చుట్టబడి, చూచుటకు భయంకరమైన స్వరూపముకలిగి, 3, 4 క్షణములలో 60, 70 మైళ్ళ ఎత్తునను, ఆకాశములోనికెగిరి, అంతఎత్తునుండి క్రింద ఏపట్టణముపైననో బడి

దానిని సర్వనాశనము చేయగల భీతావహమైన మారణాస్త్రము అక్కలబాంబు రాకెటుబాంబులు కలుగజేసెడు ప్రాణనష్టము, వానికన్న విధ్వంసకశక్తి వర్ణనాతీతమైనది.

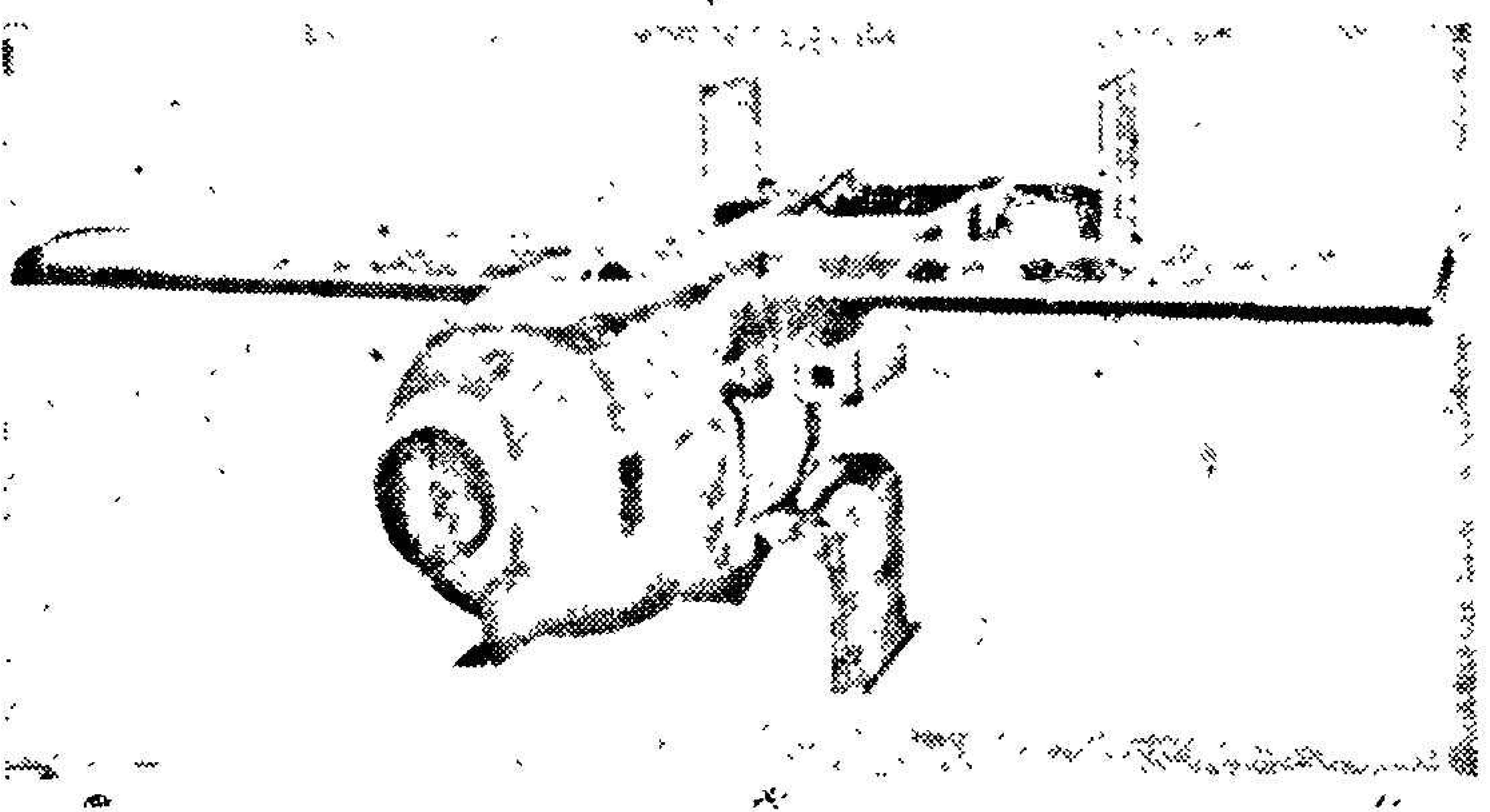
దీనితరువాత ఈ బాంబులను రేడియోద్వారా నడిపి ప్రయోగస్థానమునుండి రేడియోబలమున పగ్గములుకట్టిన గుఱ్ఱమునువలె కావలసినవైపులకు మరల్చుటకును, కావలసిన చోట వేగము తగ్గించుటకును, వలయు సూత్రములనుకూడ కనిపెట్టిరి. దీనివలన బాంబు గుఱితప్పిపోయినదని తెలిసిన వెంటనే, ఇదివరకువలె చేజాఱిపోయినదే యని కాళ్ళుజాచి కూర్చుండనక్కరలేకుండ, అంతరిక్షపథమున వాయువేగమున జనుచున్న బాంబునైనను, రేడియో శక్తిద్వారా వెనుకకులాగి, మళ్ళించి, త్రిప్పి, దానిలక్ష్యముపై బడునట్లు చేయవచ్చును. భారతీయులు తమ పురాణములందు వర్ణించిన సంహారోపసంహారముల కనుకూలములైయున అస్త్రవిశేషములనుగూర్చి చదువుకొన్నతరువాత, అట్టివి ఊహామాత్రములుగాక నిజముగానే తయారుచేసిన పాశ్చాత్యుల బుద్ధి చాకచక్యమునకు విభ్రాంతి పడకతీరదు.

(18 వ చిత్రము చూడుడు)

ఇందు కన్పించుచున్నది "ఆజన్" రేడియో బాంబు (Azon Radio ControlledBomb). దీనిని అమెరికా వారు బర్మా, చైనా యుద్ధరంగములం దుపయోగించిరి.

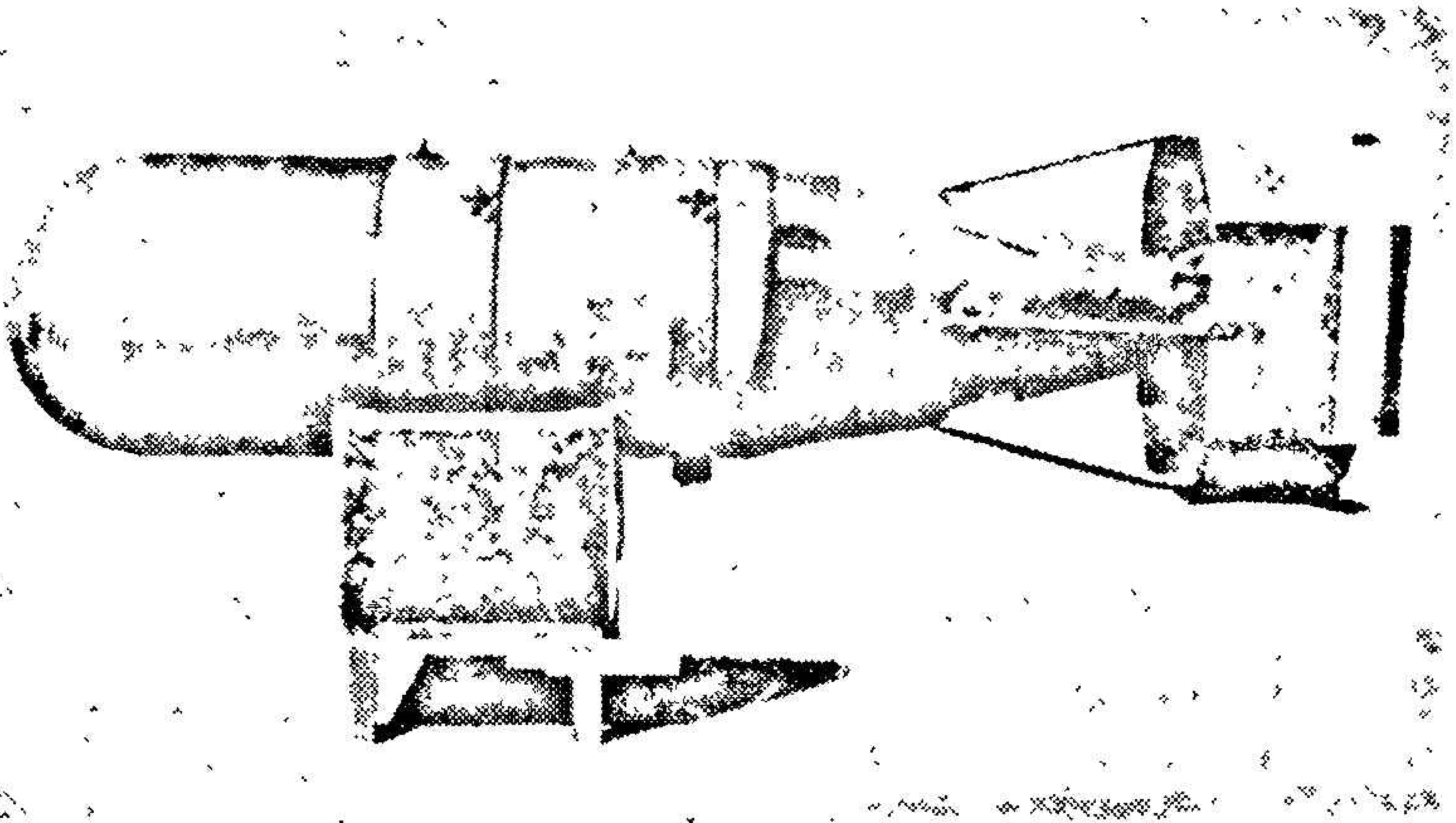
18 వ చిత్రము **312 వ పుటకెదురుగా**

ఆజన్ రేడియో బాంబు



19 వ చిత్రము **313 వ పుట**

రాడర్ వలన నడపబడు మహాస్ఫోటనకబాంబు.



దీని "తలత్రాళ్ళు" దీనిని విడచిన విమానములోని రేడియో వాహక యంత్రము (Radio Transmitter) లో లగింప బడియుండును. దీనితోక యందలి గతులు ఎటుబడిన అటు తిరుగుటకు వీలుగానుండి బాంబుయొక్క గతిని మార్చుటకను కూలముగా నుండును. 10 లక్షల దీపద్యుతి (Candle power) గలజ్యోతి బాంబుతోకనుండి ప్రకాశించుచుండుట చేత బాంబును ప్రయోగించినవానికి ఆ జ్యోతిద్వారా బాంబు వెళ్ళుచున్నది అపమార్గమో సవ్యమార్గమో తెలియగలదు. అపమార్గమని తోచినవెంటనే దానిని సరి చేయగల సాధనము చేతిలోనే యుండుటవలన, బాంబు భ్రష్టమైపోకుండ సరియైనమార్గమునకు దానిని త్రిప్పి, దానిలక్ష్యముపై తిన్నగా పడునట్లాతడు చేయగలడు.

(19 వ చిత్రము చూడుడు)

ఇదిదూరదృష్టి (television), రాడర్ (radar) ల వల్ల నడుపబడు మఱొకబాంబు.

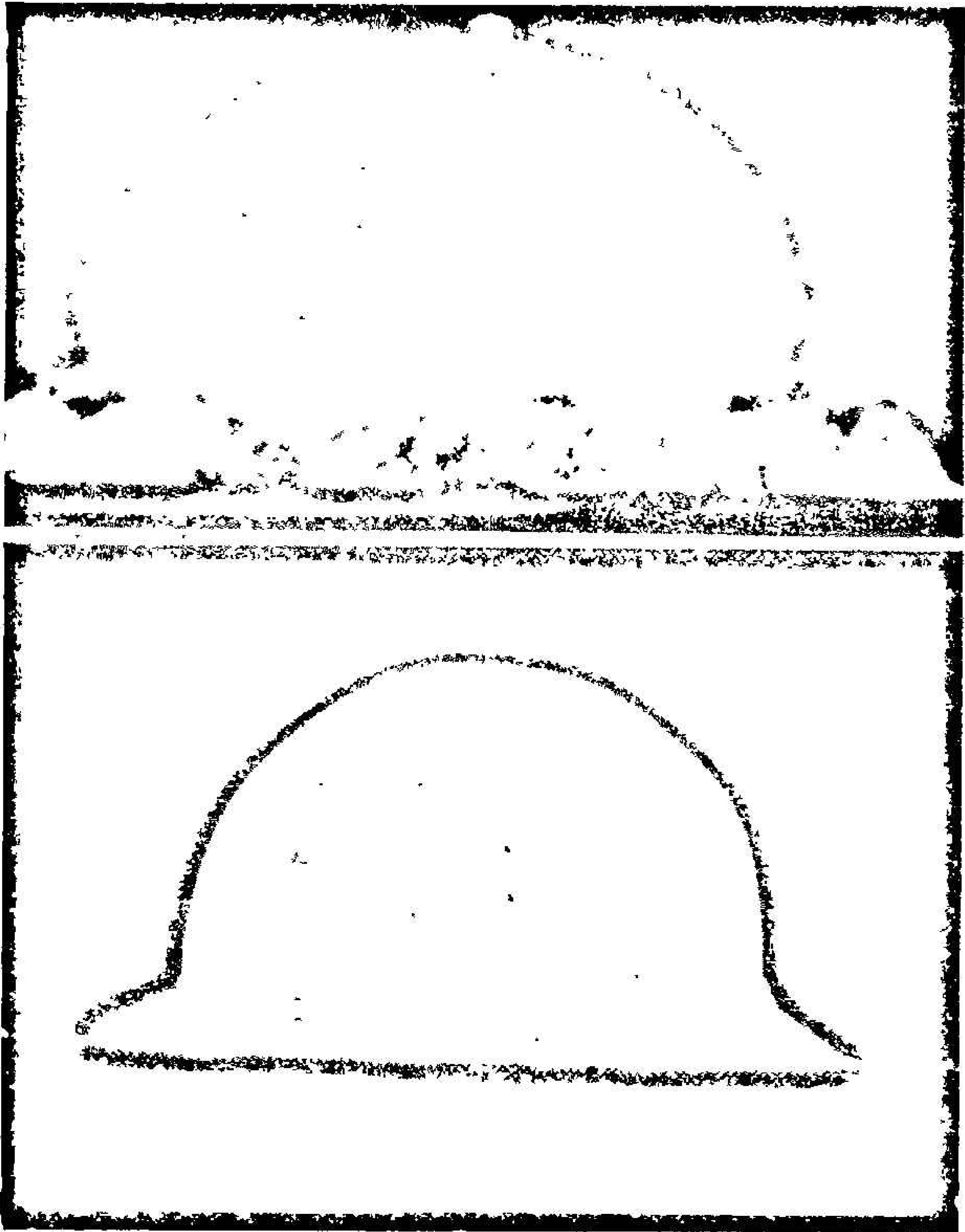
పైన చెప్పబడినవన్నియు అతివేలమైన విధ్వంసక శక్తిగలవైనను అణవాస్త్రముతో బోల్చి చూచినయెడల దానిముందవియన్నియు దిగదుడుపునకైన పనికిరావని చెప్పవచ్చును.

ఈ బాంబును మొదట అమెరికాలో తయారుచేసిరని అందఱకు తెలిసినవిషయమే. మొట్టమొదట ఈ బాంబు శక్తిని పరీక్షించునిమిత్తమై నూతన మెక్సికోరాష్ట్రములో నున్న ఒక మెడాగిలో 100 అడుగులఎత్తున మిక్కిలి పొడ

మైన ఒకగట్టి ఉక్కుకట్టడము నిర్మింపబడెను. దానికొరకు మొట్టమొదటి ఆణవాస్త్రము తగల్చబడెను. బాంబువద్ద నుండి 7 లేక 8 మైళ్ళదూరమునకు విద్యుత్తంత్రులు, అనేక పరికరములు, యంత్రసామగ్రియు కూర్పబడెను.

16—7—1945 వ తేదీని నిర్ణీతక్షణమున బాంబు పేల్చబడెను. ఆకాశములోనికి మహోకసూర్యుడు హఠాత్తుగా దుమికినట్లయ్యెను. ఆరు మైళ్ళ దూరమునుండి ఆచ్ఛాదనములేక చూచినవారి కన్నులావ లణగిపోయెను. ఆ తేజస్సంత దుర్నిరీక్ష్యముగా నుండెను. ఏడెనిమిదిమైళ్ళ దూరమున కాచుకొనియున్న శాస్త్రజ్ఞులజట్టు, ఎవరో మైనబడి తోసినట్లు మొగ్గతిల్లి పడిపోయిరి. పేలుడుశక్తి అంత ప్రచండముగా నుండెను. ఇక అందుపుట్టిన ఉష్ణతకు మేరలేకుండెను. బాంబును మొదట వ్రేలగట్టినచోటికి బోయిచూడగా చుట్టుప్రక్కల మైళ్ళకొలది క్రిందనుండిన ఇసుక కరగి గాజుపలకవలె మారిపోయెను. ఉక్కుకట్టడము తన నూరుఅడుగుల పొడవుతోసహా గాలిలో కలిసిపోయెను. సమీపమున నున్న భూరి పాషాణములు, శిలలు, లక్కవలె ద్రవీభూతములైపోయెను. అదివఱకు ఎచ్చట ఉక్కుకట్టడము నిలువబడియుండెనో ఆ ప్రదేశమున, భూమిలోనికి లోతైన ఒక కన్నముమాత్రము నోరు తెఱచుకొని కన్పించుచుండెను.

న్యూ మెక్సికో.



16 – 7 - 1945

న్యూమెక్సికో ఎడారిలో పరీక్ష నిమిత్తము

బాంబు పేల్చినప్పుడు రెండుదశలలో తీయబడిన ఛాయాచిత్రము.

కాబట్టి దీనివలన అణవాస్త్రముయొక్క ఆస్ఫోటనము (Explosion) నకు ఎంతటి శక్తిగలదో బోధపడుచున్నది. ఈ బాంబును సులభముగా విమానములో మోసికొనిపోవచ్చును. కాని దానిని జారవిడిచినతరువాత దాని మూలమునకలుగు విలయము 20,000 టన్నుల టి.యన్.టి. కూడ చేయలేవని నమ్మవచ్చును. బాంబులో నుపయోగింపబడిన ప్రతి అవున్సుఎత్తుగల యురేనియము 235 నకును 10 లక్షల అడుగులరాతిగుట్టను అమాంతముగా 100 అడుగులకుపైగా ఆకాశములోనికి విసరివేయగల సామర్థ్యము గలదని అంచనా వేయబడినది. బ్లాక్ బస్టర్ (Block Buster) అనగా నాలుగు ఎకరముల విస్తీర్ణముగల నగరభాగము (లేక బ్లాకు) ను సంపూర్ణముగా దుమ్ము, ధూళిగా చేయగల బాంబు అని అర్థము. సరియైన ఎత్తులో ప్రేలిన యెడల అటువంటి బ్లాకు బస్టర్లు వేయికలిసి చేయగల విధ్వంసమును ఒక్క అణవాస్త్రము చేయగలదనియు అంచనా వేయబడినది. అణవాస్త్రము ప్రేలినప్పుడు కొన్నివందల గజములలోనున్న మనుష్యులు నల్లగామాడి బొగ్గులైరి. ఇంకను దూరమునన్నవారు బహిర్ధూమల కిరణముల (ultraviolet rays) ఆఘాతముచేత కాలిపోయి చరమదశనొందిరి. అంతేకాక అందుండి నిర్గమించు గామా కిరణముల ప్రభావమున మనుష్యుల రక్తమునందలి శ్వేతకణములు చచ్చిపోవుటవలన, రక్తము గడ్డకట్టుస్వభావము

గోళ్ళూడిపోవుటయు, శరీరమునుండియు, చర్మము నుండియు చెమటవలె బయటికి ప్రవహించును. రక్తోత్పత్తి కలుగు భాగములకు ఈ ప్రకారముగా హాని కలుగుటవలనకూడ కొంతకాలము బ్రతికినను దెబ్బతిన్నవారికి త్వరలో చావు మూడక తప్పదు.

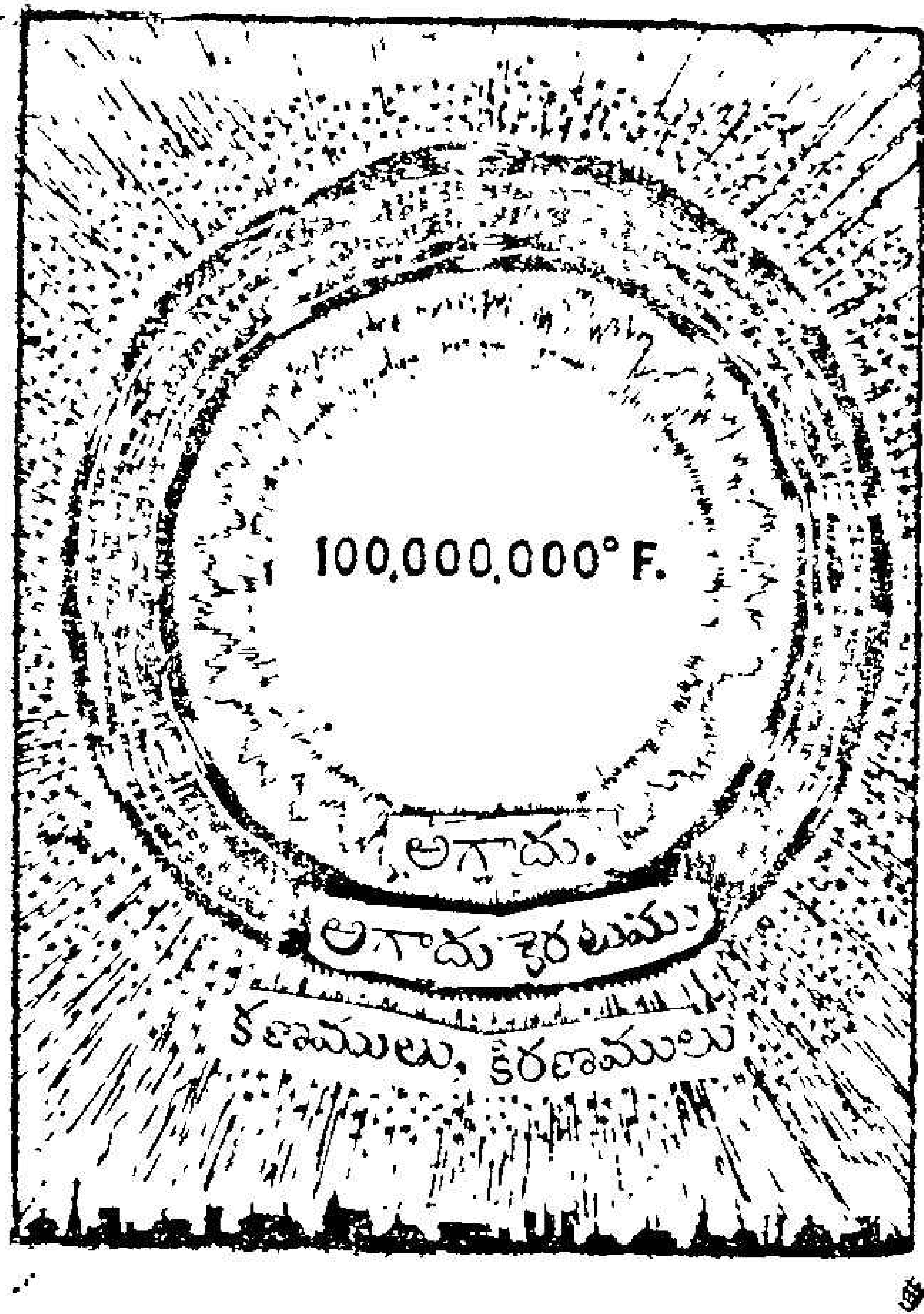
(20 వ చిత్రము చూడుడు)

అణవాస్త్రము పేలినప్పుడు పరిసర వాయుమండలమునందు అతి ప్రచండమైన అగాదు (Blast) కలుగును. ఆస్ఫోటిత ప్రదేశమునుండి చుట్టుప్రక్కల 550 గజములలో ఈ ఒత్తిడియు, వేడిమియు మితిమీరినవై యుండుట వలన వానివలననే విధ్వంసకకాండము 80 వంతులు జరుపబడును. ఈ ఉష్ణత రాళ్ళనుకూడ కరగించునదై యుండును.

దానితరువాత 800 గజముల దూరములో అంతర్లోహిత (Infra-red) కిరణాఘాతమువలన ఒడలు కాలుట, రక్తము నీరైపోవుట మొదలగు విధములుగా హానికలుగును.

చుట్టును ఒకటిన్నర మైళ్ళలోపున గామాకిరణముల నుండియు స్థిరపీలు ప్రసారమునుండియు హాని కలుగును. యురేనియము అణుగర్భవిచ్ఛిత్తినుండి ప్రభవించుశక్తియే ఆస్ఫోటనమున కింత పటుత్వము నొసగుచున్నది. ఇంతవరకు ప్రయోగింపబడుచున్న పేలుడు పదార్థములన్నియు రాసాయనికశక్తి గలవి. అణుపరిమండలములందు తిరుగుచున్న ఋణపీలువుల మొత్తములనుండియే వానికి

ఆస్ఫోటన క్రమము.



పై చిత్రములో అణువాస్త్రము ప్రేలునప్పుడు జరుగు ఆస్ఫోటన విక్రియాకాండము నిరూపింప బడుచున్నది. వివరములకై 316 పుటచూడుడు.

శక్తి యొనగూడుచున్నది. గర్భోపరిభాగమునందలి విపర్యాసమువలన పుట్టు శక్తికంటె గర్భవిచ్ఛిత్తివలన పుట్టు శక్తి, వేడి, కోట్లకొలది రెట్లు అధికముగా నుండును. మనమిప్పుడు బొగ్గులకుంపటిలో పుట్టు వేడిమినిగాని, ఫిరంగిగుండు పగులుటవలన బుట్టు వేడిమినిగాని, విచారించుట లేదనియు భానుమండలమునకు ప్రచండ దాహకత్వము నొసంగినట్టియు, ప్రపంచములోని ప్రాణికోట్లన్నింటికిని ప్రాణశక్తిని ప్రసాదించినట్టియు, ప్రధానశక్తి యేదికలదో దానిని పేర్కొనుచున్నామనియు తెలిసికొన్నచో కొంత వఱకీ సమస్య అవగాహన కాగలదు.

పరమాణుబాంబు పంచకము

*ప్రపంచములో ఇప్పటికి అయిదు బాంబులు విడుదల చేయబడినవి; అన్నింటిని అమెరికాయే ప్రయోగించినది. మొదటిబాంబును పరీక్షనిమిత్తమై వినియోగించిరని వ్రాసియుంటిని. రెండవబాంబు, మూడవబాంబు, హిరోషిమా, నాగసాకి అను జపానుపట్టణములపైన ప్రయోగింపబడెను. జపాను సమీపముననున్న టినియను ద్వీపమునుండి ఈ దాడులు సాగించబడెను. బాంబులను మోసికొనిపోవుటకై, బి—29 విమానము లుపయోగించబడెను. ప్రతి విమానమునకును రక్షణనిమిత్తమై ఒకటియో రెండో చోపుదారి విమానములుగూడ నుండెను. ఈ దాడులయొక్క

ఫలితములనుగూర్చి బ్రిటిషువారును, అమెరికావారును, అధికార ప్రకటనలను గావించియున్నారు.[1]

హిరోషిమానగరముపై బాంబు 1945 ఆగష్టు 6 వ తేదీ ఉదయము 08.15 గంటలకు ప్రేలెను. దానినిగూర్చిన అధికార ప్రకటన ఈ విధముగా నున్నవి.

"పాఠశాలాబాలురు చాలమంది పనులకు వెళ్ళియుండిరి. బడిపిల్లలు రోడ్లపై నడచుచునే యుండిరి. కొంతమంది పనివాండ్రు అగ్నిప్రమాదములకు గురిగాదగినట్లున్న కట్టడములను నేలమట్టము చేయుటయందును, విలువగల సామగ్రిని గ్రామాంతరములకు చేర్చు పనులయందును నిమగ్నులై యుండిరి. అంతకుపూర్వము ఆకాశములో యుద్ధ విమానములు కన్పించగా "సైరను" హెచ్చరికకూత కూసియుండెను. కాని అవిపోయెను. తరువాత "వెలుపుకూత" కూయబడెను. పిదప 45 నిమిషములకు హఠాత్తుగా ఈ దాడి జరిగెను. హెచ్చరికకూడ లేకుండ ఈ దాడి జరుగుట వలనను, జనసమూహము ఆకసములో నెగురుచున్న

---

1. The effects of the Atomic Bombs on Hiroshima and Nagasaki (British Report) London 1946.

United States Strategic Bombing Survey Summary Report (Pacific War).
(U. S. S. B. S. 4)

United States Strategic Bombing Survey Effect of Atomic Bombs (U. S. S. B. S. 5)

ఒకటిరెండు విమానముల నంతగా లక్ష్యముచేయక తిరుగుచున్నందునను; బాంబుప్రేలుడు అనుకొనకుండగను హఠాత్తుగనే జరిగెను. జనులు రక్షణాలయములలో దూరుటకు కూడ అవకాశము లేకుండెను. చాలమంది జనులు వెల్లడిలోనే యుండిరి. మిగిలినవారు అంతగట్టిగా కట్టబడని వ్యాపారస్థానములం దుండిరి."

(U. S. S. B. S. P. 3)

ప్రేలుడువలన 44 మైళ్ల విస్తీర్ణముగల పట్టణము ధ్వంసమయ్యెను. బాంబును జారవిడిచి విమాన మెగిరిపోయిన రెండుమూడు సెకనులకు హిరోషిమా నగరముపైన బ్రహ్మాండమైన మంటలమబ్బులు చుట్టలు చుట్టుకొనుచు ఆకాశములోనికి లేచిపోయెను. నగరమునకు 10 మైళ్ళ దూరములో గాలిలో వేలకొలది అడుగులయెత్తున పోవుచున్న విమానము, జలపాతముక్రింద నీటిలో పైకి క్రిందికి మునకలువేయు బెండుముక్కవలె కొట్టుకొనసాగెను. హిరోషిమానగరము మఱిలేదయ్యెను. మెక్సికో ఎడారిలో ఉక్కుకట్టడమునకు బట్టినగతియే దానికినిపట్టెను.

"హిరోషిమాలో బాంబుప్రేలుడును ప్రత్యక్షముగా చూచినవారు, మొదట ఆకాశములో కనులు చీకిలించెడులాగున తెల్లనిమెఱపు మెఱసినట్లును, పెద్దగాలి విసరునట్లును, ఏవో రణగుణధ్వను లైనట్లును, తరువాత పెద్దపెట్టున బ్రద్దలయి పడిపోయెడు కట్టడముల చప్పుళ్ళును,

వారికి వినబడినట్లు ఏకగ్రీవముగా ఒప్పుకొనుచున్నారు. క్రమముగా క్రమ్ముకొన్న దట్టమైన చీకటినిగూర్చియు, అంతటను ఆక్రమించిన ప్రచండమగు ధూళిమేఘమును గూర్చియు అందఱు ఏకాభిప్రాయము గలిగియేఉండిరి. అంతలోనే పట్టణ సంతటను మంటలు లేచినట్లుకూడ వారు వచించిరి.

(B R. Report, P. 2)

ఆగస్టు 9 వ తేదీన నాగసాకి అను పట్టణముపై మఱొక పరమాణుబాంబు వేయబడెను. హిరోషిమాపైన వేయబడిన యురేనియము 235 బాంబునకంటె నాగసాకి పైన వేయబడిన ప్లుటోనియము బాంబుయొక్క విధ్వంస చక్రము 15% ఎక్కువ వ్యాసార్థము కలిగియుండెను.

"ఆస్ఫోటన సమయమున, అందలిశక్తి తేజస్సు, అగ్ని, కిరణములు, ఒత్తిడిరూపములతో వెలువడెను. ఎక్స్ కిరణములనుండి గామాకిరణముల వఱకును, అతి ధూమల కాంతి కిరణములనుండి అంతర్లోహిత కిరణములవఱకును గల అన్నిజాతుల కిరణములును, ఉద్యోతనాగ్నులును, కాంతివేగముతో వ్యాపించెను. అతి భీమమయిన ఒత్తిడి వలన ఆస్ఫోటన కేంద్రములో హఠాత్తుగా "అగాధు కెరటము" (Blast wave) నిర్మితమై, శబ్దవేగముతో నలు వైపులకు విస్తరించెను. మొదట నిప్పుబంతి యాకృతిగా నున్న ప్రచండోష్ణవాయువులు, పైకి, ప్రక్కలకు, మంద

మందముగా విసర్పించెను. మెఱపు ఒక్క సెకనులో స్వల్ప భాగముమాత్రమే యుండెను; కాని చుట్టుపట్ల ఒకమైలు దూరమువఱకును, అనాచ్ఛాదితముగానున్న మనుష్యచర్మ మునుకాల్చి బొబ్బలెక్కించునంతటి వేడిమిగలదైయుండెను. ధరానుస్వారము (Ground Zero — అనగా ప్రేలుడునకు సరిగా క్రిందనున్న భూప్రదేశమన్నమాట) నొద్దనుండిన వేడి, శవములను గుర్తుపట్టుటకైన వీలులేనంత వికారముగా మార్చివేయునంత తీవ్రముగా నుండెను.

(U. S. S. B. S. 4. P. 22)

గుడ్డలు కప్పుకొనిగాని, లేక ఇండ్లమఱుగునగాని యున్నవారికి ఈ మెఱపువలన అపాయము కలుగదయ్యెను. తీవ్రవేధకములయిన గామాకిరణములు, స్థిరపీలువులు, ఆస్ఫోటన కేంద్రసమీపమున నున్నవారి ఎముకలలోని గుంజును పాడుచేయుటవలన వారు కొన్నాళ్ళవఱకు బ్రదికి బాధపడినప్పటికి చివరకు మరణించుచునే యుండిరి. ధరానుస్వారమునకు దిగువకూడ కొన్నిఅడుగుల సిమ్మెంటు పలకల మఱుగుననున్నచో అపాయము కలుగనేరదని గమ నించబడెను.

"మెఱపు తరువాతపుట్టు అగాదు కెరటము చువ్వలు వేసి సిమ్మెంటుతోకట్టిన కట్టడములను నేలమట్టము చేయగల శక్తిగలదై యుండెను. అంతకంటె దృఢములుగాని కట్టడ ముల సంగతి చెప్పనవసరమే లేదు. హిరోషిమాలోని 90,000

కట్టడములలో 65,000 బొత్తిగా నిరుపయోగముగను, మిగిలినవి కొంతభాగమును, సికస్తు చేయబడెను."

(U. S. S. B. S. 4. P. 23)

కట్టడముల విధ్వంసమునుబట్టి చూచిన ఒక ప్లుటోనియము బాంబు 2000 మహాస్ఫోటనకములగు బాంబులకు సమానమనవచ్చును. ప్రాణనష్టమన్ననో అది జనసమ్మర్దమును బట్టియు, రక్షణ సౌకర్యములను బట్టియు నుండును. హిరోషిమా నాగసాకీలపైన వేయబడిన పరమాణు బాంబులవలనను, టోకియో నగరముపైన వర్షింపబడిన అస్ఫోటనకములగు బాంబులవలనను ఆయా ప్రదేశములలో కలిగిన నష్టవిశేషములను అమెరికా ప్రభుత్వప్రకటన లీవిధముగా వివరించుచున్నవి.

వివరములు	పట్టణములు		
	హిరోషిమా	నాగసాకి	టోకియో
1. ఉపయోగించబడిన విమానముల సంఖ్య	1	1	279
2. వేయబడిన బాంబులు	1	1	1667 టన్నుల సామాన్యవిధమగు బాంబులు
3. పట్టణములో చదరపు మైలునకుగల జనసమ్మర్దము	35000	65000	130000
4. హతుల మొత్తము	70—80000	35—40000	83600
5. ధ్వంసము చేయబడిన విస్తీర్ణము (చ॥మైళ్ళలో)	4.7	1.8	15.8
6. చ॥మై॥నకు హతుల రేటు	15000	20000	5300

పైలెక్కనుబట్టి చూచిన నాగసాకి నగరములో ధ్వంసమైన ప్రదేశము హిరోషిమాలోకంటె ఎంతో తక్కువగానున్నను, జనసమ్మర్దము ఎక్కువగా నుండుటవలన జననష్టము దానికంటె చాల హెచ్చుగానున్నదని చదువరులు గ్రహించవచ్చును. పూర్వము నాగసాకిపట్టణముండుచోట నేడు దుమ్ము, ధూళి, ఇటుకలతో గూడిన పెద్ద పల్లి ఆవులించుచున్నది. ఇటీవల పడిపోయిన కట్టడముల నన్నింటిని శుభ్రపఱచి తిరిగి పై రెండుపట్టణములయొక్క పునర్నిర్మాణమునకై ప్రయత్నములు జరుగుచున్నవని చదువుచున్నాము. బాంబుపడినక్రొత్తలో తమతమ పూర్వవాసనలను, ప్రేమలను, చిరకాలస్నేహమును వదలుకోలేనివో యన్నట్లుగా, హిరోషిమా శిథిలవీధులలో మనుష్యులు వస్తువులు లేకుండగనే వారి నీలినీడలుమాత్రము కొన్నిచోట్ల కదలుచు కనబడుచుండినట్లును, ఈనీడ లొక రైతు ఎడ్లను దోలుకొనిపోవుచున్నట్లును, ఒకచిన్న ఆడుపిల్ల పుస్తకములుపట్టుకొని బడికి పోవుచున్నట్లును, ఇట్టివిధముగా బొమ్మలువేసినట్లు భూమిపై కన్పించెననియును పత్రికలలో ప్రకటింసబడెను. పత్రికాధిపతులు వానిని దయ్యములనితలచి అచ్చటకు పోవుటకుగూడ భయపడిరట. ఇదంతయు బ్రహ్మాభేద్యముగానున్న అణవశక్తి మాహాత్మ్యమేయని శాస్త్రజ్ఞులు తలంచుచున్నారు.

దీనితరువాత 25—7—1946 వ తేదీన అమెరికా వారు బికినీద్వీపములందు భూమిపై నొకటియు, నీటిలడుగున నొకటియు రెండుబాంబులను భంజించియున్నారు.

(21 వ చిత్రము చూడుడు)

వానిఫలితముగా మఱికొన్ని రహస్యములను శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టియున్నారు. బికినీద్వీపమున ప్రేల్చబడిన బాంబు నోటినుండి సమీపస్థలమునందే కట్టబడిన కొన్ని గొఱ్ఱెలు, మేకలు ప్రాణములతో బ్రదికిపోయినవి. అట్టి దెబ్బ నేతిన్న హిరోషిమా ప్రజలుమాత్రము లింగశరీరములను పిశాచశరీరములను ధరించినారు. ప్రకృతి శక్తులకైనను, ప్రేమకుప్రేమను పసదనముగా నీయగలిగి మానవ దేహములందే పక్షపాతము బహుతరముగదా!

హిరోషిమా నగరధ్వంసమునాడు బయలువెడలిన విచ్ఛేతనధూమయోని (Radio Active Cloud) 18 సారులు భూప్రదక్షిణము గావించి మఱొకప్రదక్షిణ మిప్పుడే ముగించనున్నదని ఇటీవల కొందఱు శాస్త్రవేత్తలు ప్రకటించినారు. దీనినిబట్టిచూచినయెడల పరమాణుశక్తియొక్క హస్తములు దేశకాలాద్యవస్థలందు ఎంతదూరమువరకు సాగివచ్చుచున్నవో చదువరులు గుర్తించవచ్చును.

ఈ యధ్యాయములో మనము నేర్చుకొన్న విషయములను సంగ్రహముగా నిట దెలిపెదము. అణుగర్భమును ఛేదించుటకు స్థిరపీలువులే తగినగుళికలు. వానికేవిధమగు

నావేశము లేకుండుటవలన పరిమండలమునందలి ఋణ ప్రేరణలవలనగాని గర్భముయొక్క ధన ప్రేరణలవలనగాని అవి బాధింపబడవు. స్థిరపీలువులను గుళికలుగా ప్రయోగించుటవలన అణుగర్భము రెండు సగములుగా ప్రేలిపోవు చున్నట్లు గుర్తించబడెను. అణుగర్భ విదారణకార్యమునే వ్యాఘట్టనమనియు, విచ్ఛిన్నమైన శకలములను వ్యాఘట్టిత శకలములనియు నందురు. ఈ వ్యాఘట్టనములందు వెలువడు స్థిరపీలువులను తిరిగి గుళికలుగా నుపయోగించిన అనుక్రమ విక్రియసిద్ధించును. దానివలన యురేనియము ముద్ద అంతయు ఒక్కసారిగా ప్రేలిపోగలదు. ఇదియే పరమాణుబాంబు లోని క్రియాకలాపము. ఈ క్రియాకలాపము సిద్ధించుటకై వరుణద్రవ్యమునందలి అవాంతరవిభాగమగు యు 235 ను విడదీయవలసి యున్నది. యు 235 లో స్థిరపీలుతాడనము వలన నిరంతరముగాజరుగు అణుగర్భవిపాటన కార్యకలాపమును అనుక్రమ విక్రియ యందురు. "ప్లుటోనియమను" మఱొక ధాతుద్రవ్యముకూడ శాస్త్రజ్ఞులు నిర్మించిరి. యు235, ప్లుటోనియము అను రెండుద్రవ్యములును అనుక్రమ విక్రియ సాధించుట కనుకూలమైనవగుటచే రెంటితోను పరమాణుబాంబులను నిర్మించవచ్చును. 2000 మహాస్ఫోటనకములగుబాంబులు కల్పించినంత నష్టమును ఒక్క పరమాణు బాంబు కల్పించగలదు. ప్రపంచములో ఇప్పటికి అయిదు బాంబులు విడుదలచేయబడినవి.

ఓం తత్సత్.

పరమాణుగాథ

ఎనిమిదవ అధ్యాయము



పరిశ్రమలయభివృద్ధి కుపయోగించు రూపములో పరమాణుశక్తియుత్పత్తి — ప్రేలుడెట్లు నివారింపబడును — అనుక్రమ విక్రియా స్థాణిక — మనుష్య నిర్మితమైన క్రొత్తమూలద్రవ్యము — ప్లుటోనియము — పరమాణుశక్తి యొక్క భవిష్యత్తు — యురేనియములోని లోపములు — శాంతిసమయములో ప్రేలుడువలన ప్రయోజనములు — శాస్త్రపరిశోధనలపైని పరమాణు విజ్ఞానప్రభావము — పరమాణు శక్త్యుత్పత్తికి నూతనమార్గములు.

బాంబులనుతయారుచేయుటకై పరమాణుశక్తి నివిడుదలచేయు పద్ధతులను పైన వివరించియున్నాము. ఇప్పుడు ఈశక్తులనే సాత్త్వికరూపములో పరిశ్రమల యభివృద్ధికై వినియోగించు మార్గములనుగూర్చి ప్రస్తావించెదము. దీనికి ప్రధానమయిన యంశమొక్కటిగలదు. బాంబు ఏల ప్రేలుచున్నది? అనంతమైన పటుత్వముగలశక్తి హఠాత్తుగా విడుదలయగుటవలననే బాంబు ప్రేలుచున్నది. ఈ హఠాద్విముక్తిని హ్రస్వపఱచి అవసరమైనంతవఱకే శక్తిని క్రమక్రమముగా సరఫరాచేయు పద్ధతులను ప్రవేశబెట్టినచో పై యాశయము కొంతవఱకుసిద్ధింపగలదు. యుద్ధము

నకుపూర్వమే ఈ పద్ధతులను శాస్త్రజ్ఞులు అనేకదేశములలో కనుగొని ప్రచురించిరి. ఈ ప్రయోజనము నిమిత్తమై అమెరికా సంయుక్త రాష్ట్రములో కర్మాగారములు నిష్కృష్ట ప్రసార పద్ధతులపై నిర్మింపబడెను.

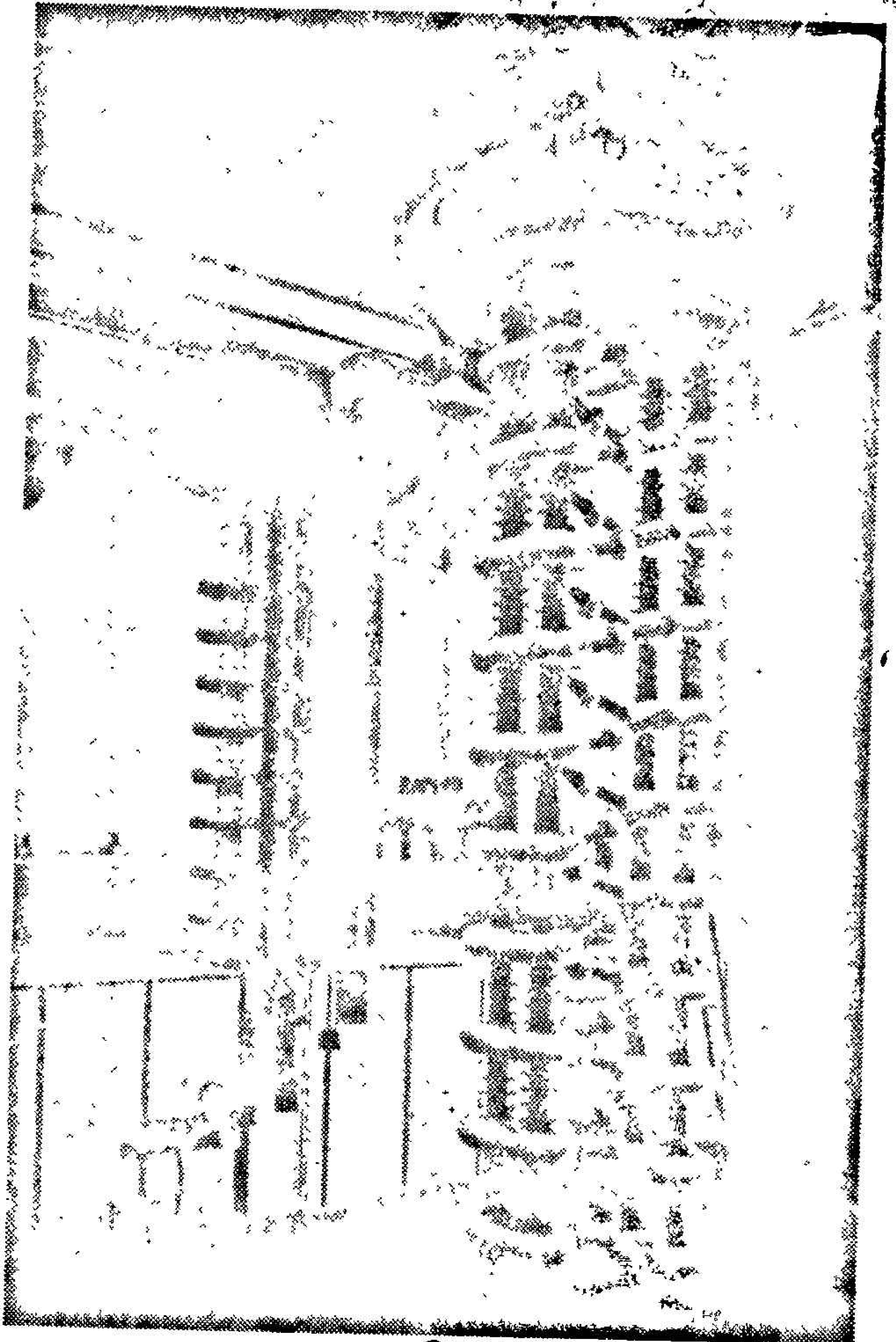
పారిశ్రామికమగు అణుశక్తిని ఉత్పత్తిచేయుటకై నిర్మింపబడిన కర్మాగారములలో ఉపయోగమునకు సాధారణ యురేనియము ద్రవ్యమే పనికివచ్చును. దానినుండి యు 235 వేఱుచేయ నక్కఱలేదు. అందైనను అణుగర్భవిపాటనమే ముఖ్యమగుక్రియయై యున్నది. అణుగర్భములను బ్రద్దలుచేయుటకై అత్యంత వేగవంతములయిన కణములు కావలసియున్నవి. కణములను అత్యంత వేగవంతములుగా జేయుటకై చిత్రవిచిత్రములును, అమూల్యములును అయిన యంత్రసామగ్రిని శాస్త్రజ్ఞులు సృజించిరి. అవి పలురీతులుగా నున్నవి. అవి (1) సైక్లొట్రోను (2) సింక్రోసైక్లొట్రోను (3) బిటాట్రోను (4) సింక్రొట్రోను (5) అనుక్రమవిక్రియాస్థూణిక (Chain Reacting Pile) ఇత్యాదినామములతో నెఱుగబడును. క్లింటన్, హార్వెల్, కేంబ్రిడ్జి, హాన్‌ఫర్డు మున్నగుప్రదేశములలోని కర్మాగారములలో ఈ యంత్రము లనేకములు నెలకొల్పబడినవి.

సైక్లొట్రోనుయంత్రమును 1934లో లారెన్సుపండితుడు నిర్మించెను. 1941 లో కెర్స్ట్, సెర్బర్ పండితులు బిటాట్రోను యంత్రమును కనిపెట్టిరి. సైక్లొట్రోను వేగవంతము

అయిన అయోనములను తయారుచేయుటకును, బిటాట్రాను త్వరగతులగు ఋణపీలువులను తయారుచేయుటకును ఉపయోగించును. ఈ రెండుయంత్రములు శక్తివంతములయిన చుంబకావరణములను కలిగియుండును. ఈ ఆవరణముల మూలమున విద్యుత్ప్రేరితములగు కణములు గుండ్రనిమార్గములలోనికి వంపబడును. కాని యీ కణముల వేగము అతిశయింపజేయు పద్ధతులుమాత్రము ఈ రెండు యంత్రములందును వేర్వేఱు విధములుగా నుండును.

సైక్లోట్రానులో వైద్యుతావరణము లుపయోగించబడును. దీనిలో అర్ధచంద్రాకృతిగల సందూకముల సహాయమున పైనచెప్పబడిన వర్తులపథములను రెండుసగములుగావించి అందలి పథములను ఉత్తరోత్తరాధిక్యతగల విద్యుద్బలములందు నిలిపియుంతురు. అందుండి పయనించు కణములు ఒక సగములోనుండి రెండవ సగములోనికి ప్రవేశించునపుడెల్ల వానిపురోగమనమునందధిక వేగము సంప్రాప్తించును.

బిటాట్రానులో వైద్యుతావరణము లుపయోగింపబడవు. చుంబకావరణమునందు ఋణపీలు వేగము నతిశయింపజేయగలశక్తి వాని చక్రగమనమునందే సమకూర్చబడును. వీనివలన ఒకకోటి C V శక్తిగల కిరణములుగూడ ఉత్పత్తి చేయబడుచున్నవి. త్వరలో విశ్వమయూఖముల వేగముతో సమానమగు వేగముగల కిరణములనుగూడ ఈ



కేంబ్రిడ్జి, కావెండిష్ పరిశోధనశాలలోని, 2,000,000 వోల్టుల శక్తిగల ఫిలిప్స్, హైటెన్షన్ జనరేటర్, అణుగర్భ వ్యాఘట్టనమున కుపయోగపడు రాకనయంత్రము.

328 A

B 328

యంత్రముల సాహాయ్యమున ఉత్పన్నము చేయవచ్చునని శాస్త్రజ్ఞు లూహించియున్నారు. మేక్గిల్ విశ్వవిద్యాలయమున నిట్టి పెద్ద సైక్లొట్రోను 1946 అక్టోబరునెలలో నెల కొల్పబడెను.

మూడవదగు "అనుక్రమవిక్రియాస్థూణిక" (Chain Reacting Pile) మే మనమిప్పుడు విపులముగా తెలిసికొనవలసినదై యున్నది. ఏలన పరమాణుక్రియలను పుట్టించుటయందు మిక్కిలి విరివిగా నుపయోగింపబడిన యంత్రమిది. సైక్లొట్రోను, బిటాట్రోనుల ప్రయోజనము వేగవంతములయిన కణములను పుట్టించుట. అనుక్రమ విక్రియాస్థూణికయొక్క ప్రయోజనము ఆస్ఫోటనము (Explosion) గలుగకుండనాపి, అనుక్రమ విక్రియవలన పుంఖానుపుంఖములుగా పెరుగుచున్న స్థిరపీలువుల ఉత్పత్తి వేగమును స్తంభింపజేసి, అవసరముకొలది వానిని విడచిపెట్టుట. ఇది ఎట్లు సిద్ధించుచున్నదో దిగువ వివరించెదను.

స్థిరపీలుగుళికలు యురేనియముపైని డీకొల్పబడినప్పుడు కొన్ని యు 235 గర్భములను వ్యాఘుట్టనము గావించుననియు, కొన్ని యు238 గర్భములందు జొరబడి అందంతర్లీనము లయిపోవుచున్నవనియు లోగడ వ్రాసియుంటిమి. యు 238 లో స్థిరపీలువు లగ్నమగు వ్యాపారక్రమమును అనురణనబంధన మందురనియు (Resonance Capture) బాంబులోని యురేనియము విధిగా ప్రేలగలు

గుటకుగాను, ఈ అనురణనబంధన ప్రత్యవాయమును తొలగింపవలసియుండెననియు, అందులకొఱకే యు 238 నుండి, యు 235 ను వేఱుచేయు నావశ్యకతకూడ కలిగెననియు లోగడ వ్రాసియుంటిమి. బాంబులోని యురేనియము వ్యవధిలేకుండ ఒక్కసారిగా యు 235 లోని అణుగర్భములు ప్రేలిపోవుటవలననే బాంబు ప్రేలగలుగుచున్నది. ప్రేలుడు అనుక్రమ విక్రియవలన గలుగుచున్నదిగాన దాని నాపుటకు "అనుక్రమ విక్రియ" లోని కార్యమునకు కొంత అలసత్వము కల్గించుట ఒకమార్గమై యున్నది. అనుక్రమ విక్రియకు యు238 వలనజనుగుచున్న 'అనురణనబంధనము' వ్యాఘాతముగా నుండెనని యిదివఱకే తెలిసికొనియుంటిమి. దాని సాహాయ్యముచేతనే అనుక్రమ విక్రియలోని ఉగ్రత్వమునుమాన్పి దానిని సాధువుగాచేసి పరిశ్రమల కుపయోగించు పద్ధతులలో వినియోగించుటకై శాస్త్రజ్ఞులు తలపెట్టిరి. ఈ వ్యవహారకాండమును సాధించుటకేర్పడినదే "అనుక్రమ విక్రియాస్థూణిక" (Chain Reacting Pile).

ఈ స్థూణికలో గనులలో లభ్యమైన వరుణద్రవ్యమును సలాకలుగాపోసి ఒకదానిప్రక్క నొకటి సమానాంతరముగా నమర్తురు. ఈ శలాకల నొకదానినుండి మఱొకదానిని వేఱుపఱచుటకై వానినడుమ గ్రాఫైటు (మెఱుగుమట్టి) చట్రములను అమర్తురు. గ్రాఫైటనగా గట్టి

బడినభాగ్గని యర్థము. బాంబులోవలెనే స్థిరపీలువులు యురేనియము సలాకలలోగూడ వ్యాఘట్టనము మూలముగనే వెలికుఉుకును. ఇట్లుపుట్టిన స్థిరపీలువులు తాము పుట్టినట్టి చోటులగు శలాకలను విడిచిపెట్టి ప్రక్కనే యమర్చబడిన గ్రాఫైటుచట్రములో జొరబడి, అందున్న గ్రాఫైటు అణుగర్భములను ఢీకొనుచు పోవును. ఇట్లు ఢీకొనుటవలన స్థిరపీలువుల ప్రచండవేగము మందగించును. అంతటనవి బొగ్గు చట్రములనువదలి తిరిగి యురేనియము సలాకలందు మందవేగముతో ప్రవేశించును. చండవేగమున పోవువానికంటె మందవేగమునపోవు స్థిరపీలువులే యు 235 లో బాగుగ వ్యాఘట్టనమును కల్గించునని లోగడ వ్రాసియుంటిమి. తిరిగి యీ విధముగా యు 235 లో మందవేగముతో పయనించిన స్థిరపీలువు లొనరించిన వ్యాఘట్టనములును, తత్ఫలితముగా తిరిగి బయటపడిన స్థిరపీలువులును అనుక్రమ వికిర్యను సాధించుచున్నవి.

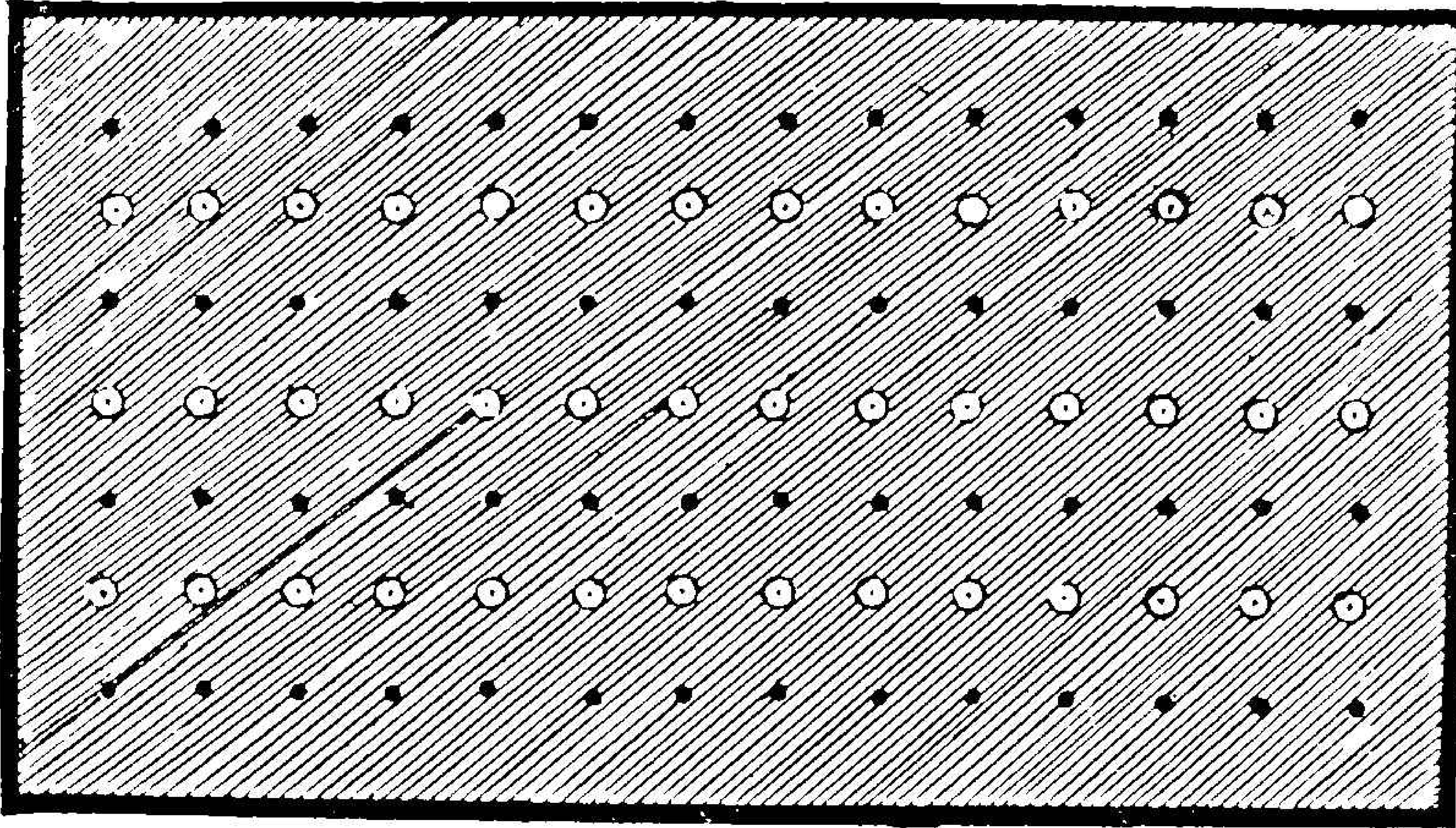
స్థిరపీలువుల ఉత్పత్తివేగమును మందముజేయుటయే స్థూణికయొక్క నిర్మాణోద్దేశమై యున్నది. ఈ ప్రయోజనమునిమిత్తము స్థిరపీలువుల సముదాయమును అవసరము కొలది పెఉుగనిత్తురు. దానితరువాత ఉత్పత్తి నరికట్టుటకై స్థూణికలో కొన్నిపదార్థములను స్థిరపీలుమార్గమున కవరోధములుగా నమర్తురు. ఈ మలినపదార్థములలో స్థిరపీలువులు జొరబడినప్పుడు, అవి యందు హరింపబడిపోయి,

క్రొత్తసృష్టి చేయుటకు యసమర్థములగును. ఇది యెట్లు జరుగుచున్నదను విషయము మిక్కిలి క్లిష్టమైనది. శాస్త్రీయ మైనవిషయము. స్థూణికలోని స్థిరపీలుసృష్టి నరికట్టుటకు మిక్కిలి యోగ్యమైన పదార్థము కాడ్మియము(Cadmium). కాడ్మియము చాల దృఢమైన పదార్థమగుటచేత, దానిని అవరోధకముగా నుపయోగించినయెడల స్థూణికలోనిశక్తి అస్వాధీనమై అరాజకమగునను భయమెన్నడును గలుగదు. కాడ్మియము సలాకలను సడలించినకొలది అనుక్రమవిక్రియ ఎక్కువగుటకును, వానిని బిగించినకొలది అనుక్రమ విక్రియ తక్కువై తుదకు స్థూణికావ్యాపారము ఆగిపోవునట్లు కూడను, యంత్రము నిర్మింపబడెను.

(22 వ చిత్రము చూడుడు)

లోపలజరిగెడు వ్యాఘట్టనములవలన స్థూణిక ప్రచండమైన ఉష్ణతగలదగును. దానిని చల్లబఱచుట అత్యవసరమై యున్నది. వేడిమిని తగ్గించుటకై చల్లని నీరుగొట్టములద్వారా పాఱింపబడుచుండును. అమెరికా సంయుక్తరాష్ట్రములలో వాషింగ్టను నగరములో అమెరికను సైనికదళముచే నిర్మింపబడిన మహాదీర్ఘమైన స్థూణికను కొలంబియా నదియొక్క నీటిపాఱుదలవలన చల్లబఱచుచుండిరి. ఈ స్థూణికలో బయలువెడలిన వేడిమిచేత ఈ నదిలోని నీరంతయు వెచ్చనైపోయెను. దీనినిబట్టి అందలి ఉష్ణాధిక్యత బోధపడగలదు. లక్షలకొలది కిలోవాట్ల వేగ

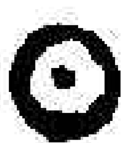
అనుకర్షిసు విక్రియా స్థాణిక





స్థిరపిలువులగతిని మందగింప జేయుటకై అమర్పబడిన గ్రాఫైటుచట్రము.

స్థిరపిలువుల ఉత్పత్తి అత్యధికముగాకుండ నరికట్టుటకై అమర్పబడిన కాడ్మియము సలాక. దీనినే ఖలీన కలిక అందురు. (Control Strips·)



వరుణసలాక. ఇది అల్యూమినము తొడుగులో దూర్పబడియుండును: దీని చుట్టును చల్లని బరువునీరు (Heavy Water) పాఱుచుండును.

A 332

ముతో ఈ స్థూణికలు ఒక్కొక్కసారి రాత్రిందివములు నెలలకొలది పనిచేసెనని పత్రికలలో వ్రాయబడినది.

వెలుపలకు వచ్చుచున్న ఉష్ణత, అతిమాత్రముగా పైకితప్పించుకొనివచ్చుచున్న పరమాణుశక్తియేయని తెలిసికొనగును. ఈ శక్తియంతయు ఇప్పుడు నిరర్థకమైపోవుచున్నది. ఈఉష్ణతతో ఆవిరియంత్రములను నడపవచ్చును. కాని అందుకుగాను మార్గములింకను ప్రవేశపెట్టబడలేదు. ఈ విషయమై కొన్ని శాస్త్రీయములగు ఆటంకము లనేకముల నింకను ఒత్తిగింపవలసి యున్నది. ఈ ఆటంకములను తొలగించుటగూడ అంత దుర్ఘటము కాదుగాని, ఇంకను ఆపనికి కొంతకాలము కావలసియున్నది. ఇట్టి ఆటంకములలో కొన్నింటినీక్రింద నుదహరించుచున్నాను.

(1) హాన్‌ఫర్డు మున్నగుచోట్ల నెలకొల్పబడిన స్థూణికలలో లక్షలాది అశ్వధాటిగల లొక్కరకము వేడిమి ప్రభవించుచునే యున్నది. కాని దానితో పరిశ్రమలను నడపుటకు వీలుపడదు. పరిశ్రమల కుపయుక్తమగు నణుశక్తిని స్థూణికలద్వారా ప్రభవింపజేయుటకు ఒకానొక గడ్డుసమస్య పరిష్కరించవలసి యున్నది. స్థూణికను చల్లబఱచుట కుపయోగించబడునది వాయువైనను, ద్రవపదార్థమైనను, అది 800° సెం. గ్రే. వేడిమిగలిగి యున్నప్పుడే, స్థూణికలోని వేడిమి ఆవిరిగొట్టములనుగాని, ఇతరయంత్రములనుగాని నడపుట కుపయోగించును. ఈ ఆటంక

ములను తొలగించి పారిశ్రామికముగా నుపయోగపడు స్థూణికను ఒకటి రెండేండ్లలో నిర్మించుటకమెరికా విశ్వప్రయత్నము చేయుచున్నది.

(2) యురేనియము లోహము నీటి స్పర్శవలన లేక తేమవలన ఉప్పిరిసిపోవును. అట్లు ఉప్పిరిసి పోకుండుటకై (Oxidisation) యురేనియం సలాకలకు పలుచని అల్యూమినంతొడుగు వేయవలసి యున్నది. ఈ తొడుగులైనను క్వథనాంకము (Boiling Point) తాకు వేడిమికి నుసితిని, హరించిపోగలవు. కాబట్టి ఇదికూడ ఒక అభ్యంతరమే అగుచున్నది. కావున ఈ యంత్రములను నడపగలశక్తిని స్థూణికలయం దుత్పత్తి చేయవలయునన్నచో మఱియొక లోహమును కనుగొనవలసి యున్నది. అదైనను స్థిరపీలువులను తినివేయునదిగా నుండగూడదు. మరగునీటి స్పర్శవలన చెడిపోవునదిగానుండకూడదు. అప్పుడుగాని స్థూణికలందు బుట్టుశక్తిని యంత్రసామగ్రికి అందుబాటులో నుంచుటకు వీలుపడదు.

(3) స్థూణికా నిర్మాణములో చట్రమునకై గ్రాఫైటు (మెఱుగుమట్టి) నే యుపయోగించవలయునని సిద్ధాంతములేదు. దానిబదులు "బరువునీటి" వంటి పదార్థములనుగూడ ఉపయోగించవచ్చును. దానివలన స్థిరపీలువుల యుత్పత్తికి భంగముకలుగదు. అట్లుకాక మామూలునీటిని

ఉపయోగించినయెడల అది పుట్టిన స్థిరపీలువులనెల్ల గబగబ దిగమింగి వ్యాఘట్టన వ్యాపారము నరికట్టును.

(4) పైనుదహరించిన ఆటంకములుగూడ అంత బాధకములు కావుకాని స్థూణిక పరిశ్రమాభివృద్ధికి ఉపయోగింప బడకపోవుటకు కారణము, అది అందుకొఱకై నిర్మింపబడకపోవుటయేయని గోచరించుచున్నది. ఈస్థూణికలు అచ్చముగా బాంబులనుత్పత్తిచేయుటకే మొట్టమొదట నిర్మింపబడెను. సాధారణ వరుణమునుండి యు 235 విడదీయుట యెంత కష్టపుపనియో లోగడ తెలిపియుంటిమి. అంతియేకాక యు 235 అవసరమైనంత ద్రవ్యము లభించుటకూడ దుర్ఘటమేకనుక, ఇట్టిప్రయాసను తప్పించుకొనుటకై యు 235 తో సమానముగా పనిచేయగలదియు, అంతకన్న విరివిగా దొరకునదియు నగు ద్రవ్యముకొఱకై శాస్త్రజ్ఞులు అన్వేషింపసాగిరి. ఈ అన్వేషణలఫలితముగా పరమాణుబాంబును నిర్మించుటకు యు 235 తో సమానముగ పనిచేయు యు 239 లేక ప్లుటోనియము అను ద్రవ్యమును కనుగొనిరి. ఆ ప్లుటోనియము నుత్పత్తిచేయుటకే ఈ స్థూణికలు నిర్మించబడెను. ప్లుటోనియము ఏవిధముగా తయారగునది దిగువ వివరింపబడుచున్నది. యు 235 తో నిర్మింపబడు బాంబునకంటె ప్లుటోనియముతో బాంబును చౌకగా తయారుచేయవచ్చును.

మనుష్యనిర్మితమైన క్రొత్త మూలద్రవ్యము- ప్లుటోనియము

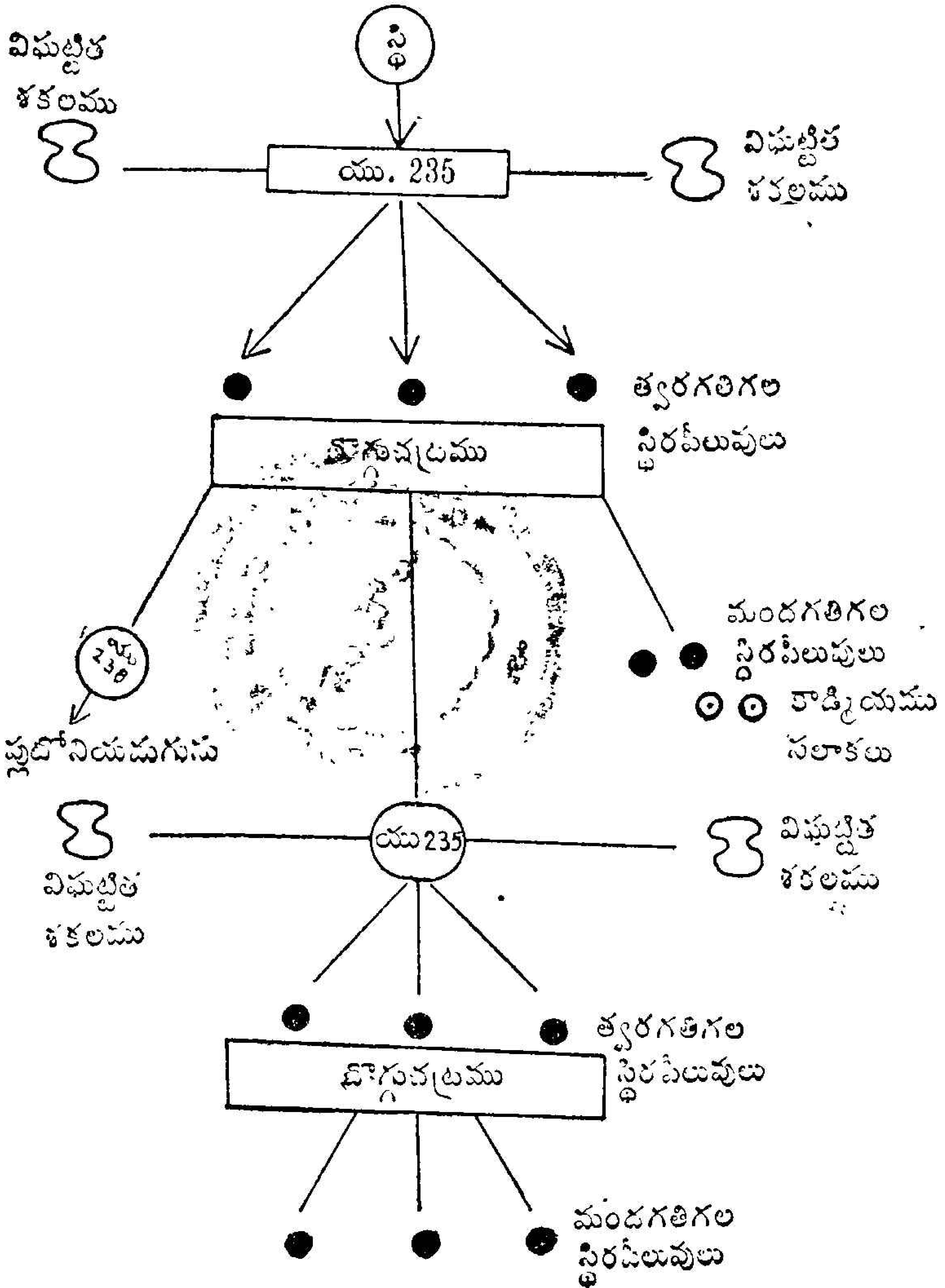
ప్లుటోనియము పూర్వము భౌతిక ద్రవ్యములలో లేదు. దీనినిగూర్చి వరుణానంతర ద్రవ్యములను పరిశోధించుటకై 1934 వ సంవత్సరములో ఫెర్మి మున్నగు శాస్త్రజ్ఞులు జరిపినకృషిని వివరించుసందర్భమున కొంచెము వ్రాసియుంటిని. ఫెర్మిపండితుడే ఈ విషయమై తీవ్రమయిన కృషిచేసియున్నను, 1938 లో కాలిఫోర్నియా విశ్వవిద్యాలయమునుండి మాక్మిలన్, ఎబెల్సను పండితులు తమ ఫలితములను ప్రకటించువఱకు వరుణానంతర ద్రవ్యముల నిజస్థితి ఎవ్వరికిని దెలియకయే యుండెను. ఈ ఇర్వురుపండితుల పరిశోధనల వలననే అపూర్వ మూల ద్రవ్యములగు నెప్ట్యూనియము, ప్లుటోనియములు బయటబడెను. వరుణావాంతర భేదమగు యు 238 లోని అణువులు, తమను ఢీకొన్న ఇతర స్థిరపీలువులను, అనురణన బంధనములందు లగ్నముచేసికొను స్వభావము గలవనియు, యు 235 అవాంతరములోనివి ఆ విధముగా గాక స్థిరపీలు తాడనమున పేలిపోవు స్వభావముగలవనియు వ్రాసియుంటిమి. కనుక యు 238 అణువులో స్థిరపీలువు లగ్నమైనప్పుడు దాని భూయిష్ఠాంశ యు 239 గలదగును. కాని ఇదికూడ 23 నిముషములయిన దాటకముందే ఒక

ఋణపీలువును పోగొట్టుకొని మఱొక పరివర్తన మొందుచున్నది. అప్పుడది గర్భమున 93 ధనపీలువులు 146 స్థిరపీలువులు గలదగు క్రొత్తద్రవ్యముగా మారుచున్నది. ఈద్రవ్యమునకే నెప్ట్యూనియమని శాస్త్రజ్ఞులు పేరిడిరి. కాని ఈ నెప్ట్యూనియము అత్యంతము అస్థిరమైన ద్రవ్యము. దాని ఆయుష్కాలము 48 గంటలుమాత్రమే. ఆవ్యవధిగడచినంతనే దాని గర్భమునందుండికూడ మఱొక ఋణపీలువు ఎగిరిపోవును. అప్పుడది 94 ధనపీలువులు 145 స్థిరపీలువులుగల ప్లుటోనియమను ద్రవ్యముగా మారుచున్నది. ఈ ద్రవ్యము చాలవఱకు స్థిరమైన ద్రవ్యమని చెప్పవచ్చును. దీని అర్థాయుః పరిమితి 34,000 సంవత్సరములు. రాసాయనిక లక్షణములందు బహుభాగము వరుణద్రవ్యముతో సమానముగా ఉన్నను కొన్నికొన్ని విశేషాంతర భేదములవలన ఈ ద్రవ్యము వరుణమునుండి రాసాయనిక విభాగమునకు మిక్కిలి అనుకూలమైనదగుచున్నది. ఈ సౌకర్యము వరుణద్రవ్యమునందు లేకపోవుటచేతనే బాంబు నిర్మాణమునకుగాని ఇతర పరిశోధనలకుగాని శాస్త్రజ్ఞులు చిక్కులు పడుచుండిరని పాఠకులు తెలిసికొనియే యున్నారు. ఇటీవలనే "సీబోర్గు" పండితుడు 95, 96 వ సంఖ్యగల మూలద్రవ్యములను గనుగొనెనుకాని వానికింకను పేళ్ళిడలేదు. ఇట్టి ద్రవ్యములు భూగోళముయొక్క శైశవదలో అంతరించియుండనగును.

అతి వేగవంతములగు గుళికలవేగమును తగ్గించి అవసరము గానిచోట్ల వ్యాఘట్టనములను స్తంభింపజేయు శక్తి స్థూణికలయందున్నదని లోగడ వ్రాసియుంటిమి. కనుక తనలోని యు 238 అణుగర్భములను డీకొన్న స్థిర పీలువులవలన వ్యాఘట్టనములు గలుగకుండ నాపి క్షుబ్ధమైన అణుగర్భములను మరల స్థాయీభావమునకుదెచ్చి, క్రొత్తగాపుట్టు స్థిరపీలుగుళికలను సౌమ్యముగాహరించి, నవ్యద్రవ్యాణువులను బుట్టించుటకు సమర్థమైనదికాబట్టి, స్థూణికను, ప్లుటోనియము నిర్మాణమునకు కడుంగడు నుపయుక్తమగు సాధనముగా శాస్త్రజ్ఞులు విశ్వసించిరి. యు 235 కంటె 140 రెట్లు యు 238 లభించునుగనుక ప్లుటోనియముతో బాంబును చౌకగా తయారుచేయుటకూడ అసంభవము కాదని చదువరు లెఱుంగగలరు. కాని పరిశ్రమల నిమిత్తము స్థూణిక ద్వారా వేడిమి నుత్పత్తిచేయుటయు, యు 238 ను ప్లుటోనియముగా బాంబుల నిర్మాణమునకై మార్చుటయు, అను ఈ రెండు పనులును, స్థూణికకు రెండు చేతులవలె నుండునని చదువరులు గ్రహించునది. 10 లక్షల కిలోవాట్లకుతగ్గ వేడిమిని ప్రభవింపజేయు స్థూణిక రోజునకు 2 పౌనుల ప్లుటోనియమును తయారుచేయగలదు. కనుక కేవలము పరిశ్రమలనిమిత్తము పరమాణుశక్తిని పుట్టించు ప్రయత్నములో ప్లుటోనియము ఉత్పత్తిని గిటుబుచ్చుట దుస్సాధ్యమని పాఠకులు గ్రహింపనగును.

(23 వ చిత్రము చూడుడు)

స్థూణికలో జరుగు కార్యక్రమము.



అనుక్రమ విక్రియా స్థానికలో జరుగు కార్యప్రణాళిక

(1) యు235లో స్థిరపీలువుగలిగించిన వ్యాఘట్టనము వలన గర్భము రెండుశకలములై మహత్తరమగుశక్తి బయటికు ఱకును.

(2) రెండు లేక మూడు త్వరగతిగల స్థిరపీలువులు అందుండి వెడలింపబడును.

(3) ఈ త్వరగతిగల స్థిరపీలువులవేగము బొగ్గు (మితకారి) అణుగర్భములను తాకి వ్యాఘట్టనము కలిగించుటకు తగినంతవఱకు మందగింపబడును. దీనివలన హఠాద్విచ్ఛిత్తి కార్యము కొంతవఱ కరికట్టబడినదగును.

(4) వీనిలో కొన్ని యు 238 లో జొరబడి దానిని ప్లుటోనియముగా మార్చును. మఱికొన్ని కాడ్మియము(ఖలీన) సలాకలలోజొచ్చును. అట్లు వచ్చినవానిని కాడ్మియ శలాకలు హరించివేయును. దీనివలన వ్యాఘట్టన వ్యాపారము కళ్ళెముగట్టిన గుఱ్ఱమై అవసరమైనంతవఱకే విజృంభించుచుండును. మఱికొన్ని స్థిరపీలువులు తిరిగి యు 235 లో ప్రవేశించి అచ్చట మరల వ్యాఘట్టనములను కలిగించి ప్రణాళిక పరంపరను అవ్యాఘాతముగా నడచునట్లు చేయును.

(5) ఈ వ్యాపారము అవిచ్ఛిన్నముగా జరుగిగలుగుటకు బాంబునకుపలెనే స్థానికకుగూడ ఒక పరిమితలేక

ఆపన్న ప్రమాణముగలదు. ఆ ప్రమాణమునకు తగినట్లు నిర్మింపబడినప్పుడే స్థూణికయందు పైన చెప్పబడిన, స్థిర పీలు సృష్టి, వ్యాఘట్టనములు, చండస్థిరపీలువుల గమనము యొక్క మందీకరణము మున్నగునవి సవ్యముగా జరుగును. నిజమునకు శాస్త్రజ్ఞులునిర్మించిన స్థూణికలు ఆపన్న ప్రమాణముకంటె ఇంచుకంత ఘనమైనవే. కాని వాని వ్యాఘట్టన వ్యాపారములు ఖలీనకళికల (Control strips) వలన అదుపులో నుంచబడును. 'కాగు' (boiler) లోని డంబర కము (damper) ను గుంజుటవలన ఎక్కువగాలి పొయ్యి లోనికిపోయి మంటను వేడిని ఎక్కువచేసి ఆ మూలముగా ఆవిరినెక్కువ ఉత్పత్తి చేసినట్లే, స్థూణికలోగూడ ఖలీనము లను బయటికి ఎంతగుంజిన అంత స్థిరపీలువుల ఉత్పత్తి అధికమగునట్లును, వానిని పూర్తిగా అదిమిన స్థూణికా కార్యము ఆగిపోవునట్లును ఏర్పాట్లు చేయబడినవి. కనుక అణవాస్త్ర ప్రణాళికలోనైనను, స్థూణికాకార్య ప్రణా ళికలోనైనను, స్థిరపీలువ్యాపారము నెదుర్కొనుసమస్యలు సమానముగానే ఉన్నట్లు చదువరు లెఱుంగగలరు. కాని బాంబు విషయములో కేవలము వ్యాఘట్టన వ్యాపార ముక్కటిదప్ప తక్కిన అంశములు వర్జనీయములు. స్థూణికా విషయమునందన్ననో వ్యాఘట్టనము, అనురణనబంధము అను ఈ రెండు సుడిగుండములకు మధ్యేమార్గమున—పాపి కొండల ప్రవేశద్వారమున గోదావరిలోని సుడిగుండముల

నడుమ నెట్లో అట్లే—అతిభద్రముగా పడవను నడిపించవలెను. ద్రవ్యములోని మలినపదార్థములు బాంబునకైనను, స్థూణికకైనను ఆటంకములే. అవి స్థిరపీలువులను పొట్టను బెట్టుకొనును.

పరమాణుశక్తియొక్క భవిష్యత్తు

ఏతాదృశ విభవముగల స్థూణికలు అమెరికాలో, హాన్‌ఫర్డు, కాలిఫోర్నియా, చికాగో, క్లింటన్ మున్నగు ప్రదేశములందు నెలకొల్పబడి యున్నవి. ఈ పరమాణుశక్తి నిర్మాణాగారములు పరిశ్రమల కనుకూలములయిన పద్ధతులమీద ప్రపంచములో అన్ని దేశములందును బాహుళ్యముమీద నెలకొల్పుటకు తగిన పద్ధతులుగాని, అనుకూలములైన రూపములుగాని ఇంతవఱకు నిరూపించబడి యుండలేదు. ఏమన ఈకార్యము అంత సులువైనదికాదు. దీనికి అనేకములయిన ఆటంకములున్నవి. స్థూణికలనుండి ఉత్పన్నమగు విచ్ఛేతనద్రవ్యములు సులువుగా పట్టుకొని పాఱవేయదగిన పదార్థములుగావు. అవి అత్యంత హానికరములైనవి. వాని విచ్ఛేతనావస్థను పోగొట్టుటకై, అనేకములగు రాసాయనికప్రక్రియలతో వానిని శుద్ధిచేయవలసి యున్నది. ఈ కార్యములను చేయువారుకూడ స్థూణికలకు అతిదూరముగానుండి ఖిలీనముల ద్వారా ఆపనిని నెఱవేర్చవలెనేకాని, రైలుఇంజను డ్రైవరు ప్రొయ్యితలుపుతీసి వాఱెడుబొగ్గు దానిలో విసిరినట్లుచేయ వలనుపడదు.

స్థూణికలందు బయలుదేరు చిచ్ఛేతన కిరణములే చాలు యుద్ధనష్టమునకు మించునష్టమును గల్గించుటకు. స్థూణికలలో తయారగు ప్లుటోనియము మహాపదప్రదకరమైన చిచ్ఛేతనద్రవ్యము కాదుగాని, దానినుండి విడబఱచబడిన దిగువాయిదినుసులు మాత్రము చాల జాగ్రత్తతో పరిహరింప వలసినవై యున్నవి. ముఖ్యముగా అందుండు చిచ్ఛేతన విశిష్టములైన అయొడిన్, క్సెనాను ద్రవ్యములు పరిసరములందుండు జీవుల ప్రాణములను దీయగలవు గూడను.

పరిశ్రమలకై వినియోగించుశక్తిని తయారుచేయుటకై ఎదుర్కొనవలసిన కష్టములు, చిక్కులు, పైనచెప్పినట్లనేకములున్నను, అవి బాంబునుతయారుచేయుటకై పడిన చిక్కులకంటె ఏమంత అధికములుగా గనిపించుటలేదు. బాంబులను తయారుచేయుటకై వివిధదేశములు వినియోగించిన మహత్తర ప్రయత్నము, కార్యదీక్ష, పరిశ్రమాభివృద్ధికి తోడ్పడు విధానమునందుగూడ ఎడతెఱపిలేకుండ కనబఱచిన యెడల, అనతికాలములోనే, పరమాణుశక్తినుత్పాదనముచేయు యంత్రములను ప్రపంచమందంతటను, అన్నిదేశములందును నెలకొల్పవచ్చునని విశ్వసింపవచ్చును. ఈ కాలపరిమితి వివిధదేశములయొక్క కార్యదీక్షను, కృషి వ్యగ్రతనుబట్టి యుండును. ఇప్పటివలె ఒకజాతి నొకజాతి, ఒకదేశము నొకదేశము నమ్మక, వారివారి దేశములందు సిద్ధించిన అభివృద్ధిని పరదేశములందు పొక్కనీయక,

స్వలాభ పరాయణతతో, నెంతవఱకు తలుపులుమూసి కొని, దేశస్థులు కూరుచుందురో, అంతవరకు, పరమాణు శక్తి మానవాభ్యుదయమునకై, పరిశ్రమాభివృద్ధికై, విని యోగించు అదృష్టదేవతకూడ వెనుకంజమేకాని ముందంజ యెన్నడును వేయజాలదని నొక్కి వక్కాణించవచ్చును.

పరమాణుశక్తి రాకయనగా విద్యుచ్ఛక్తి పోక యని యర్థము చేసికొననక్కఱలేదు. నేడు విద్యుదుత్పత్తి చేయు యంత్రాగారములు దీనితోబాటు పనిచేయవలసియే యుండును. విద్యుచ్ఛక్తికై యంత్రాగారములందు ఆవిరి గొట్టములకు కావలసినవేడిని సరఫరా చేయుటకును, తన్మూలముగావిద్యుచ్ఛాలలలోని ఉత్పాదకయంత్రములను నడపించుటకును, పరమాణుశక్తి ఉపయోగపడగలదు. దీనికిగాను ఇంధనముగా (fuel) యురేనియమునే ప్రిపథ మములో నుపయోగించవలసి యున్నది. పూర్వమునుం డియు వాడుకలోనున్న అన్ని ఇంధనములకంటెను, యురే నియము బహుప్రశస్తమైన ఇంధనమని పెక్కువిధములుగా ఋజువైనది. ఒక్కపౌను మేలిరకపు రాతిసిబొగ్గుకంటె 2500000 లరెట్లు ఎక్కువగా వేడిమిని ఒక్కపౌను యురేనియము ఉత్పత్తిచేయగలదు. స్థాణికల సహాయ ముతో సరియయిన మార్గములలో యురేనియమును ఇంధ నముగా ఉపయోగించినపక్షమున, ఒకపౌను యురేనియము నుండి, 1000 టన్నుల రాతిసిబొగ్గుగాని, 700 టన్నుల

పెట్రోలుగాని ఉత్పత్తిచేయగల వేడికంటె ఎక్కువ వేడిని మనము పొందవచ్చును. కాని కొన్ని ఆటంకముల మూలముగా, సంపూర్ణఫలితము వచ్చులాగున, యురేనియమును ఇంధముగా ఉపయోగించుమార్గము లింతవఱకు కనిపెట్టబడలేదు. అచిరకాలములోనే ఈ యాటంకములన్నియు నివర్తింపబడి మనయాశయములు సఫలములు గాగలవని అభిలషించుచున్నాము.

భారతదేశమునకు సరిపడినవిద్యుత్తు నేడు సరఫరా అగుటయేలేదు. సంవత్సరముపొడుగున సరిపడు విద్యుత్తును యురేనియము వేడిచే నడుపబడు ఆవిరిగొట్టములద్వారా సేకరించినయెడల కావలసిన శక్తినంతటిని భారతదేశమునకు చేకూర్చుటకు 10 టన్నుల వరుణము సరిపోగలదు.

వరుణద్రవ్యమునందలి లోపములు

త్వరలో వరుణము సముద్రనౌకలం దుపయోగింపబడవచ్చును. దానికిగాను 100000 అశ్వధాటి (H. P.) తో పనిచేయు ఆవిరిగొట్టములమూలమున నడపబడుఓడకు 10 మణుగుల వరుణము ఇంధనముగా సరిపోగలదు. ఇంధనసామగ్రి నింక క్లుప్తపఱచగలిగిన, ఓడలో ఎంతఖాళీ యేర్పడగలదో, ఎంతబరువు తగ్గునో, దానిప్రయోజనము లెట్లుండునో చదువరులు ఊహించుకొనవచ్చును.

మోటారుబండ్లకు, విమానములకు వరుణము నింధన ముగా నుపయోగించు చిహ్నములు అంత ప్రోత్సాహకర ములుగా కనిపించుటలేదు. బాంబులలోవలెనే, వ్యాఘట్ట నము కల్గింపక పూర్వమే స్థిరపీలువులు తప్పించుకొని పోకుం డుటకై, స్థూణికలకుగూడ ఆపన్న పరిమాణము అవసరమై యున్నది. ఆ పరిమాణముగల స్థూణికలను మోటారుబండ్ల యందును, విమానములందును చొప్పించుట కననుకూల ముగా నుండును. ఈ లావు బరువులేకాక మఱొకవిషయము కూడ నిచట గమనింపదగియున్నది. స్థూణిక యెంతచిన్న దైనను దానివలన నుత్పత్తికాగలశక్తి మోటారును నడపు టకు; 10,000 యేండ్లకైనను సరిపడగలదు. మోటారు నిర్మాణముచేయు కంపెనీలిప్పుడు, 10,000 యేండ్లవరకు చెక్కుచెదరకుండ పనిచేయగలమోటారులను ఉత్పత్తిచేయ లేదు. ఇకముందు చేయగలుగుటకూడ సందేహాస్పదము. కనుక మోటారులందును, విమానములందును, పరమాణు శక్తిని అవలంబించుట దుబారా విషయమని తేలుచున్నది. కేవలము భూరి ప్రయోజనార్హములైన కార్యములకేగాని స్వల్పవిషయములకు, అనగా అతుకుపనులవంటి చిన్నవా నికి పరమాణుశక్తి పనికిరాదనికూడ తేలుచున్నది.

శాంతిసమయములలో ప్రేలుడుపదార్థములవలని ఉపయోగములు

ఇంధన ప్రక్రియగానేగాక, ప్రేలుడురూపముగా గూడ పరమాణుశక్తిని శాంతిసమయములం దనేక ప్రయో

జనముల కుపయోగింపవచ్చును. నిర్మాణకార్యముల కిది యెంతయు పనికివచ్చును. యురేనియము, ప్లుటోనియముల కెంత పేలుడుశక్తిగలదో లోగడ వివరించియుంటిమి. రాతిగుట్టల నెత్తివేయుట, భూదేవికుదుళ్ళను కుళ్ళగించుట మొదలగు పనులయందు పరమాణుశక్తి యుపయోగము భావికాలమునందు బహుతరముగా నుండగలదు. పెద్దపెద్ద కాలువలను నిర్మింపవలసి వచ్చినప్పుడు, కొండలను పగుల గొట్టి రహదారుల నేర్పఱచవలసినప్పుడు, నౌకాశ్రయము లను త్రవ్వవలసినప్పుడు, దీని ప్రయోజనము అతిమాత్రమై కనుపించగలదు.

భూగోళమునందలి వివిధభాగములలోగల వాతా వరణస్థితిని మార్చుటగూడ దీనివలననే సంభవమగునని పండితులు తలపోయుచున్నారు. పరిసర నైసర్గికస్థితుల ననుసరించి ఒక్కొక్క ప్రదేశమున కొక్కొక్క రీతిగా వాతావరణస్థితి యేర్పడుచున్నది. ఈ నైసర్గిక స్థితులలో మార్పులు కలిగించుటవలన వాతావరణ స్థితిలోగూడ మార్పులు రప్పించవచ్చును. కావున కృత్రిమశైలములను ప్రోవులుబెట్టి, మేఘమండల మార్గముల కవరోధముగల్పిం చియు, కృత్రిమసరస్సులను పాదుకొలిపి జలమును సేకరిం చియు, నదులమార్గములను మళ్ళించియు, ఈ రీతిగా వాతా వరణభేదములను గల్గించియు, భూసారమునందుగూడ పరి వర్తనము లాదవించియు, ఈ పేలుడుశక్తి సహాయమున

సహారా యెడారిని చక్కనిపూలతోటగాను, ధ్రువమండలములందలి మంచుకప్పలను దుల్లగొట్టి వానిని మానవ నివాసార్హములుగాను చేయవచ్చుననికూడ శాస్త్రజ్ఞుల మతమై యున్నది.

శాస్త్రపరిశోధనలపైన పరమాణువిజ్ఞానప్రభావము

అణవాస్త్రముల నుత్పత్తిచేయుటకుగాను ప్లుటోనియము నుత్పత్తిచేయుటయు, పరిశ్రమాభివృద్ధికిగాను పరమాణుశక్తిని ఉత్పాదించుటయు, స్థూణికలవలన నొదవు ముఖ్యోపయోగములని చెప్పియుంటిమి. ఇప్పుడు స్థూణికలు సాధించిన మఱికొన్ని గొప్ప ప్రయోజనములనుగూడ తెలిపెదను. స్థూణికలలో విపరీత సమాహారదశలోనున్న స్థిరపీలువులు, యురేనియమునందేకాక, ఇతర ధాతుద్రవ్యములందుకూడ వ్యాఘట్టన వ్యాపారము సలుపునని యును, తత్ఫలితముగా ఆయా ద్రవ్యములు చిచ్ఛేతనములగుచున్నవనియు మనము నేర్చుకొంటిమి. ఈ ద్రవ్యములు కూడ రేడియమువలెనే, స్థూణికనుండి తీసివేయబడిన తరువాతనైతము, శక్తివంతమగుకాంతి స్ఫోరకత్వమును గలిగి యున్నట్లు నిరూపించబడెను. రేడియమురీతిగనే, ఇట్టి కృత్రిమ చిచ్ఛేతనద్రవ్యములు, వైద్యప్రపంచమున, గడ్డలు, వ్రణములు, మొదలగు గుల్మరోగములకు చికిత్సచేయుటలో నుపయోగించును. అంతేకాక ఈ క్షోత్రిత ద్రవ్యములు శరీర

భాగములందుజొప్పించుటకుకూడ అనుకూలములైయున్నవి. రేడియమున్ననో అట్లు చొప్పించుటకు వీలుపడనిద్రవ్యము. గత ద్వితీయ మహాప్రపంచ యుద్ధములో ఈకృత్రిమ విచ్ఛేతన ద్రవ్యములవలన కలిగిన ఉపయోగ మింతింత కాదు. అదెట్లన:

మిలిటరీ ఆసుపత్రులలో రక్తనిధు (Blood Bank) లను స్థాపించి, దాతలనుండి రక్తమును ప్రోవుచేసి, పదిల పఱచి, రక్తములేని సైనికులకు, రక్తపూరణముచేసిన విధానము నెల్లరెఱిగినదే. కాని ఒకానొకప్పుడు రక్తనిధులలో లభ్యమగు రుధిరమునకు రోగి రక్తనాళములలోనికి ప్రవేశించినతరువాత ప్రాణవాయువును తనతోబాటు గొంపోవు శక్తి లేనిదై యుండెనని కనుగొనబడెను. దానివలన ఇంత శ్రమపడి ఇతరులనుండి లాగిన రక్తమునకు ప్రయోజనము లేకుండ పోయెను. రోగి రక్తవాహినిలోగల పూర్వకణములతోబాటు, ఎక్కించబడిన రక్తములోని కణములుగూడ కలిసిపోవుటచేత, ఎన్నివిధములుగా పరీక్షించినను, నాళములో నేవిధమగు లోపము జరుగుచున్నదో, ఎవరికిని గోచరము గాకుండెను.

ఈ చిక్కును విచ్ఛేతన విశిష్టమగు ఇనుము తీర్చివైచెను. సాధారణముగా ఇనుమును ఔషధముగా వాడిన అది రోగియొక్క ఎఱ్ఱకణములలో అంతర్హితమై పోవును. ఇకనది కనబడదు. అట్లుగాక అది విచ్ఛేతన విశిష్టమైనచో

అది ఎచ్చటనున్నను తనయునికిని, కాంతి స్ఫోరకత్వము ద్వారా ప్రకటించుచుండును. కనుక దాతకీ (Donor) చిచ్ఛేతన విశిష్టలోహము నిచ్చుటచే నాతనిరక్తము కాంతి స్ఫోరకముగా గావింపబడెను. అట్టిరక్తమును రోగి కెక్కించగనే దొంగ దొరకిపోయెను.

చిచ్ఛేతన స్ఫోరకత్వముగల కణములఉనికి రక్తములోని శ్వేతభాగమున కానవచ్చెను. కాబట్టి దాతయొద్ద నుండి రక్తము తీయబడినతరువాత అరుణకణములు చిట్లిపోవుచున్నవనియు, దానిమూలమున ప్రాణవాయువును వహించుశక్తి వానియందు నశించుచున్నదనియు తెలిసికొనబడెను. కనుక తృప్తికరముగా దాతృరక్తమును భద్రపఱచు విధానములను కనుగొని శాస్త్రజ్ఞులు ఈలోపము నివారించిరి. దానివలన అసంఖ్యాకములగు సైనికులప్రాణములు కాపాడుటకు వీలయ్యెను.

ఇట్లే గలగండము (Goitre) యొక్క గుట్టుమట్లను చిచ్ఛేతన విశిష్టమగు అయొడిన్ పట్టి ఇచ్చెను. పైనచెప్పబడిన చిచ్ఛేతన ద్రవ్యములలోని అవాంతర ద్రవ్యములు, రసాయన శాస్త్రవేత్తలకును, శరీర శాస్త్రవేత్తలకును, ఆధిభౌతిక శాస్త్రజ్ఞులకును, క్రొత్త పరిశోధనమార్గములను చూపించి, అంధకారము తొలగించిన దీపకళికలయ్యెను. ఆహారము తిన్నతరువాత దానిగతి ఏమైపోవుచున్నదో అను అంశము ఈ పరిశోధనలలో నొక్కటియై యున్నది.

ఆహార పదార్థములలో నిమిడియున్న వివిధములగు దినుసులేయేరీతిగా నొంటబట్టుచున్నవో, ఎంతెంత రక్తము లోనికి, ఎంతెంత ఎముకలలోనికి, ఎంతెంత స్నాయువులలోనికి హరింపబడుచున్నవో, అను నిట్టిసంగతులన్నియు నప్పటి వఱకు ముసుగులు వైచికొని యుండెను. ఆహారమయములైన చిచ్ఛేతన పదార్థముల అవాంతరద్రవ్యము లుపయోగించుటవలన, ఈ ద్రవ్యములయొక్క పరివర్తనదశలను నిరూపించుటకు వీలయ్యెను.

ఈ ఆహార పరిశోధనలో మిక్కిలి విరివిగా నుపయోగించబడినది బొగ్గు, దానిఅవాంతరభేదముగు 'సి 13'. శరీర నిర్మాణమునందును, ఆహారపదార్థములందును, మిక్కిలి విరివిగానుండు ద్రవ్యమగుటచే నీ 'సి 13' అవాంతరము శరీరశాస్త్ర పరిశోధనలందు అతి భూమమైన పరిశోధన ప్రపంచమునకు తలుపులు తెఱచినదయ్యెను. ఇంతవఱకు అగమ్యగోచరములుగా నుండిపోయిన పరమరహస్యములు ఎన్నో ఇప్పుడు విడిపోగలవని మనము విశ్వసింపవచ్చును. నిదర్శనముగా ఇంతవఱకును వైద్యచక్రవర్తులను కికురించుచున్న రాచపుండు (Cancer) యొక్క మూలకారణమేదో బయటబడవచ్చును. చిచ్ఛేతన విశిష్టమగు భాస్వరముతో ఈ మహా ఘోరవ్యాధికి ప్రశస్తమైన చికిత్సావిధానమును కనుగొన్నారని పత్రికలలో చదువుచున్నాము.

పైని చెప్పిన విషయములనుబట్టి చూచిన పరమాణుశక్తి మూడువిధములుగా లోకోపకారక కార్యములకు వినియోగ పడగలదని బోధపడుచున్నది.

(1) రోగచికిత్సల కుపయోగించు చిచ్చేతనద్రవ్యములను బుట్టించుట,

(2) శాస్త్ర పరిశోధనలకు, పారిశ్రామిక పరిశోధనల కుపయోగించు చిచ్చేతనద్రవ్యములను, కిరణములను పుట్టించుట,

(3) ఇంటిపనులకు, పరిశ్రమలకు ఉపయోగించు లాగున శక్తిని, వేడిమిని పుట్టించుట.

పై మూడు ప్రయోజనములును వివిధ దేశముల ప్రాముఖ్యతలను హెచ్చించుటలో వివిధప్రకారములుగా సహాయపడగలవు. పరిశ్రమలలో వెనుకబడియున్న దేశములకు పరమాణుశక్తిని చేకూర్చుటలో ఒక విశేషము గలదు; అట్లుకాక పరిశ్రమలలో ఇదివఱకే పరిణతి నందియున్న అమెరికా బ్రిటనువంటి దేశములలో నెలకొల్పుటలో మఱొకవిశేషముకలదు. పారిశ్రామికముగా భారతదేశము, చైనాదేశము, మిక్కిలి వెనుకబడియున్నవి. దేశము మొత్తములో మనకున్న యంత్రశక్తి దరహాను మీద లెక్కగట్టిచూడగా తలఒకటికి రాగలశక్తి అమెరికాలో తలఒకటికి వచ్చుదానిలో 60 వ వంతు గూడ నుండదు. పశుస్వేదము, రైతు కూలినాలి కాయకష్టము

మీదనే మనపరిశ్రమలు 70% ఆధారపడియున్నవి; అమెరికాలోనో పశుమనుష్య స్వేదముపైన 4% మాత్రమే పరిశ్రమలు ఆధారపడియున్నవి. తక్కినదంతయు యంత్రశక్తియే.

వివిధదేశములయందలి యంత్రశక్తిసంపద లీదిగువ వివరించుచున్నాము.

దేశము	జనాభా (లక్షలలో)	తల 1 కి యంత్రశక్తి	తల 1 కి ఆర్థికసంపత్తి
అమెరికా సం. రా.	1370	100	100
బ్రిటను	450	73	77
రష్యా	1620	18	35
భారతదేశము	3200 }	2 ?	11
చైనా	4200 }		
ప్రపంచము మొత్తము	20000	16	25

బ్రిటను అమెరికాలతో పోల్చిచూచిన రష్యాగూడ మిక్కిలి తక్కువ యంత్రశక్తిని గలిగియున్నది. చైనా భారతదేశముల విషయమై చెప్పనవసరమేలేదు. దేశము యొక్క పారిశ్రామిక సంపదగాని ఆర్థిక సౌభాగ్యము గాని అందలి యంత్రశక్తిపై నాధారపడియుండును.

అట్టిచో పరమాణుశక్తిని పారిశ్రామికముగా నుపయోగించుటకై ఏయే దేశములు తగియున్నవి? ముఖ్యముగా

అమెరికా, రష్యా, భారతదేశముల విషయములలో దీని నాలోచింతము. అమెరికాకు నూటికినూరువంతులు యంత్రశక్తియు, ఆర్థికసౌభాగ్యముగూడ సమకూరియున్నది. అమెరికా ఇంకను తనశక్తిని పెంచుకొనజూచుట మితిమీరి మెక్కుటమే యగును. మితిమీరి భుజించినవానికి అజీర్ణదోషమువలన ఆరోగ్యముచెడులాగుననే, మితిమీరి యంత్రశక్తిని అధికము చేసికొనుటవలనకూడ దేశమందలి ఆర్థిక, సాంఘిక విధానములందెంతో బరువు; దానికి ఫలితములైన చిక్కులు యేర్పడగలవు. ఇట్టిరీతిగా ఆర్థికవిధానములందు పుట్టిన అజీర్ణపుబరువునువదల్చుకొనుటకే ఇప్పుడు అమెరికా తంటాలుపడుచున్నదికూడను. అదియునుగాక పూర్వము నెలకొల్పబడిన యంత్రములతో పరమాణుశక్తిని ఉత్పత్తి చేయుటకు వీలులేదు. అనుక్రమవిక్రియా స్థూణికలవంటి రాక్షసయంత్రములను క్రొత్తగా దానికై నిర్మింపవలసియుండును. దానినిబట్టి దేశములో 100% వఱకు పూర్వమున్న యంత్రసామగ్రి నిరుపయోగము కాగలదు. అమెరికాలో పరమాణు యంత్రస్థాపనమనగా అదివఱకున్న యంత్రసంపత్తికి నష్టము, క్రొత్తయంత్రస్థాపనములకు విపరీతమగు వ్యయము అన్నమాట. అది లాభములేనిపని. రష్యాలో కొంతవఱకు యంత్రశక్తి సమకొనియున్నను కావలసినంతగా లేదు. కనుక పరమాణుశక్తి రష్యాకు చాలవఱకు లాభదాయకము, దేశసంపత్కరము కూడనై యున్నది.

ఇక భారతదేశము. భారతదేశమునకు పరమాణు శక్తి యావశ్యకతనుగూర్చి చెప్పవలసిన, అంతర్జాతీయ పరమాణుశక్తి సంస్థలలో ప్రముఖసభ్యుడై ప్రఖ్యాతి నొందిన బ్లాకెట్ పండితుని ఉదహరించుటకంటె చక్కని పద్ధతి వేఱొకటిలేదు. ఇవిగో ఆయన వచనములు.

"India, as the least industrialised country, stands, in the very long run, to gain the most from any technological developments which promise additional supplies of energy. She has ample supplies of Thorium and possibly also of Uranium, but she is too weak in industrial and technological resources to exploit Atomic Energy at present unaided"

Military and Political
Consequences of Atomic Energy
P. 91.

ఇతోధికముగా శక్తిని సమకూర్చగల ఏ సాంకేతికాభివృద్ధులైనను పారిశ్రామికముగా మిక్కిలి వెనుకబడి యున్న దేశమగుటచే, భారతదేశమునకే దీర్ఘకాలములో మిక్కిలి లాభదాయకములు కాగలవు. ఆదేశమున విరివిగా థోరియము లభించును; బహుశః వరుణముకూడ ఎక్కువగా లభించవచ్చును; కాని సాంకేతిక సౌభాగ్యమునకును, పరిశ్రమలకును చాల వెనుకబడియుండుటచే ఆ దేశము ప్రస్తుతము ఇతర సాహాయ్యము లేకుండ పరమాణుశక్తి లాభము పొందజాలనిస్థితిలో నున్నది.

పరమాణుశక్తి దేశములో కాలువెట్టుటయే జరిగిన యెడల, ఆస్ఫోటన సమయమునందది ఎంత బ్రహ్మాండముగా పనిచేయునో, పరిశ్రమల విషయమునందుగూడ అంత బ్రహ్మాండముగానే పనిచేయగలదు. దేశమందంతటను చిన్నచిన్న పారిశ్రామిక కేంద్రములు వెలయగలవు. వానిని నడపుటకు కేంద్రప్రదేశములందు స్థాపింపబడు అనుక్రమవిక్రియా స్థూణికాచోదితములగు వైద్యుతాగారములనుండి కావలసిన విద్యుచ్ఛక్తి చౌకగా లభింపగలదు. మనకా, ముడిపదార్థములకు లోటులేదు. కనుక కావలసినంతగుడ్డ, పుష్కలముగా తిండి లభించగలదు. పరిశ్రమలు అభివృద్ధినొందగలవు; దేశదారిద్ర్యము తీరగలదు; ప్రజలు సుఖపడగలరు.

అధికముగా ఆహారవస్తువుల నుత్పత్తిచేయుటకై గాలి యంత్రములను (wind-mills) అన్యదేశములనుండి దిగుమతిచేసికొనుటకై ప్రభుత్వము ప్రయత్నించుచున్నదని పత్రికలలో చదువుచున్నాము. గాలియంత్రముల ప్రసక్తి డాన్ క్విక్సోటును జ్ఞప్తికి తెచ్చుచున్నది. ఇది పరమాణుయుగము. గాలియంత్రములతో గాలిమేడలు కట్టబూనుకొనుట కాలమును వెనుకకు పరుగెత్తించుట వంటిది. మనము కాలముతో పందెముగుఱ్ఱములమై ముందునకు పరుగెత్తవలసి యున్నది. అమెరికానుండి మనము ప్రస్తుతము పొందజూచు డాలర్ల సాహాయ్యమునకు బదులు పరమాణు

సాంకేతికాభివృద్ధికి పనికివచ్చు యంత్ర సాహాయ్యమును పొందినయెడల పారిశ్రామికముగను, రాజకీయముగను మన దేశము చాలత్వరలో ప్రాముఖ్యము నొందగలదు. ఈ సంగతి రాజకీయవేత్తలు గుర్తింపనగును. ఇంతియేకాక పరమాణు విజ్ఞాననౌక ముందునకు సాగిపోవుచున్నది. క్రొత్తక్రొత్త మార్గములలో పరమాణుశక్తి నుత్పత్తిచేయుటకై శాస్త్రజ్ఞులు ప్రయత్నించుచున్నారు. ఇట్టిసమయములో మనము కాలగతిని రాట్నములకును, రంకుల రాట్నములకును బంధించు ప్రయత్నము మానుకొని లోకముతోబాటు నడువ ప్రయత్నింతముగాక.

పరమాణు శక్త్యుత్పత్తికి నూత్నమార్గములు

మనము పరమాణుయుగము తెఱచిన మహావిజ్ఞాన ప్రపంచద్వారమున నిలువబడి యున్నాము. వరుణము నుండియేకాక భవిష్యత్తులో, పరమాణుశక్తిని పుట్టించుటకు క్రొత్తక్రొత్త విధానములుకూడ అవలంబింపబడనున్నవి.

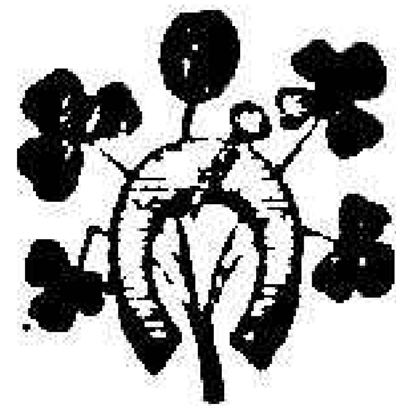
ప్రోటో ఆక్టినియం (Proto actinium) థోరియము (Thorium) అను ద్రవ్యములను విఘట్టనము చేయుట వలనకూడ పరమాణుశక్తి ఉత్పత్తియగునని ఇటీవల కనుగొనబడినది. రష్యా, విశ్వమయూఖ ప్రయోగముతో పరమాణుశక్తిని పుట్టించుటకు ప్రయత్నించుచున్నది. దాని

కొఱకై ఆరేంజి ఫ్రీస్టేటులోని 11,150 అడుగులఎత్తుగల డ్రెకెన్సుబర్గు శిఖరముపై, M. E. Huntly ప్రముఖులు 1947 సెప్టెంబరునుండి పనిచేయుచున్నారని చదువుచున్నాము.

మున్ముందు, వ్యాఘుట్టన విధానమేకాక పరమాణుశక్తి నుత్పాదించుట కితరవిధానములుగూడ బయలుపడవచ్చును. హీలియం గర్భములోవలె రెండు స్థిరపీలువులును రెండు ధనపీలువులును సమ్మేళన మగుటవలన తారకలందును సూర్యునియందును అంతర్యాభూతమగు మహత్తు కలుగుచున్నదని శాస్త్రజ్ఞులు తలంచుచున్నారు. అట్టి సమ్మేళన పద్ధతివలన భూచక్రములోగూడ పరమాణుశక్తిని పుట్టించవచ్చునని కొందఱిమతము. ఆ పద్ధతివలన యురేనియము వ్యాఘుట్టనమునందుకంటె 10 రెట్లు ఎక్కువగా వేడిమిని పుట్టించవచ్చును. ఇట్టివిధానము సాధ్యమగుసూచనలు కనుచూపుమేరలో కాన్పించుటలేదు. కాని వ్యాఘుట్టన విధానమేకాక, పరమాణుశక్తిని ప్రసవింపచేయుటకు ఇతరవిధానములుగూడ గలవనిమాత్రమే ఇది మనకు తెలియజేయును.

సంక్షేపముగా, ఈ ప్రకరణములో మనము నేర్చుకొన్న విషయములివ్వి. హంతాద్వీముక్తి నరికట్టి క్రమప్రసార పద్ధతులలో నడపించినయెడల పరమాణుశక్తి పరిశ్రమల కుపయోగించును. అనుక్రమ విక్రియా స్థూణిక

అందులకు సహాయకారి యంత్రము. దీనివలన యురేని యము విభాగమేకాక ప్లుటోనియమను క్రొత్త ధాతుద్రవ్య నిర్మాణముగూడ జరుగుచున్నది. కనుక ఇంధనములు దొరకవనిగాని, త్వరలో ప్రపంచములోని వరుణమంతయు చెల్లిపోగలదనిగాని జనులుపడు భయము తొలగింపబడినది. పరమాణుశక్తి ప్రజల కుపయోగకరములగు వైద్య, నిర్మాణ, రాసాయనిక, భౌతిక, శారీరక, ఆర్థికాది శాస్త్రములం దెంతయో విప్లవముగల్పించి క్రొత్తపరిశోధనలకు దారిచూపినది.



ఓం తత్సత్.

పరమాణుగాథ

తొమ్మిదవ అధ్యాయము



విశ్వనిర్మాణ రహస్యములు — జడశక్తి, ప్రాణశక్తి — సాపేక్షవాదము — అద్వైతసిద్ధాంతము — ప్రపంచప్రళయము — పరమాణుబాంబు — మూడవ ప్రపంచయుద్ధము — సాంఘిక రాజకీయ, అంతర్జాతీయ పరిస్థితులపై పరమాణు విజ్ఞానముయొక్క ప్రభావము — ఉపసంహారము.

కం॥ హరి మయము విశ్వమెల్లను
హరి విశ్వమయుండు సంశయముపనిలేదా
హరి మయముగాని ద్రవ్యము
పరమాణువులేదు వంశపావన వింటే.

ఆంధ్రభాగవతము — ద్వి. స్కం. ప. 17.

హరిమయము విశ్వము; హరి విశ్వమయుడు; హరిమయముగాని ద్రవ్యము పరమాణువుగూడ లేదని పురాణము లుద్ఘాటించుచున్నవి. అట్టియెడ ఈ హరిపదార్థముయొక్క నిజస్థితి యెట్టిది? విశ్వవ్యాప్తము లయియున్న విద్యుచ్ఛక్తి, చైతన్యశక్తి, చిచ్ఛక్తులనుగూర్చియు, నక్షత్రమండలమో పరిభాగమునుండి క్రిందికి అవతరించుచున్న విశ్వ

మయూఖములను గూర్చియు పాఠకులు వెనుకటి ఎనిమిది అధ్యాయములలో కనుగొనియే యున్నారు. అణోరణీయమైన పరమాణుశక్తి లయకాల రుద్రాంశముదాల్చి పరమాణు బాంబురూపమున మహతోమహీయమై విజృంభించిన విచిత్ర కథాకథనముగూడ చదివియే యున్నారు. ద్రవ్యము, శక్తులు అవతారభేదములేకాని మూలతత్త్వమునందీ రెండు నొక్కటేయనియు గ్రహించి యున్నారు. అట్టిచో హరిపదార్థమును విశ్వవ్యాప్తములయిన ఈ జడశక్తులం దేదియో ఒకటి యనవచ్చునా? అట్లనుటకు వీలులేదు. జడశక్తులు సవికారములు; పరిచ్ఛిన్నములు హరిపదార్థము నిర్వికారము; అపరిచ్ఛిన్నము.

పై జడశక్తు లన్నింటిని మించినది ప్రాణశక్తి. ప్రాణశక్తికిని పరమాణుశక్తికిని పాశ్చాత్యులు ముడివెట్టిరి. జీవులకు చైతన్యముగల్పించు శక్తియే ప్రాణశక్తి. జీవప్రకృతులు రెండువిధములు. ఒకటి స్థావరములు; రెండు జంగమములు. వృక్షాదికములగు నుద్భిజ్జములు స్థావరములు. పశు పక్షి క్రిమికీటకాదులగు జరాయుజ, అండజ, స్వేదజములు జంగమములు. మొక్కలకు పచ్చనిరంగు, కాడ, రెమ్మలు, కొమ్మలుండును. అవి ఉన్నచోటెనుండి కదలవు. పురుగులు మొదలగునవి వివిధములగు రంగులను కలిగియుండవచ్చును; అనేక స్వరూపములతో నుండవచ్చును. అవి కదలగలవు. ఒకచోటినుండి మఱొకచోటికి ప్రాకిపోగలవు.

కాని స్థావరములలో జంగమలక్షణములు కలవియు, జంగమములలో స్థావరలక్షణములు కలవియు మనకు కనిపించుట పరిపాటియే. మొక్కలజాతిలో జేరియున్నను, క్లామిడోమొనాస్ (Chlamydomonas), యుగ్లినా (Euglena), పాండొరినా (Pandorina), వాల్వాక్స్ (Volvox) అనునవి నీటిలో ఈదుకొని ఒకచోటినుండి మఱొకచోటికి పోగలవు. ఈతకనువైన తెడ్లవంటి అవయవములుకూడ ఈ మొక్కల కేర్పడియున్నవి. పురాణములలోని సోమలత జంగమలతయే.

అట్లే జంగమములలో స్థావరలక్షణములుగల ప్రకృతులున్నవి బార్నకిల్ (Barnacle) అనునది తాబేలువలె చిప్పమూపుగల జంతువులజాతికి చెందినజీవము. అది ఎల్లప్పుడు ఒకే ప్రదేశమున కంటిపెట్టుకొనియుండును. సాధారణముగా ఓడల అడుగుభాగము దాని జన్మస్థానము. అది కదలజాలదు. రామాయణములోని కబంధుడు కన్నులు, కాళ్ళు, తలలేని రాక్షసుడు. అతడు మ్రానివలె భూమి కంటుకొనిపోయి ఉన్నచోటనుండియే, యోజనదీర్ఘములైన బాహువులతో అందినజంతువులను పట్టుకొని గుండెలవఱకు వ్యాపించియున్న నోటిలో కుక్కుకొని మ్రింగెడివాడట. కబంధుడుకూడ బార్నకిల్ జాతికి చెందినజంతువు కావచ్చునేమో అనిపించుచున్నది.

ఇక వీని ఆహారవిషయము. సామాన్యముగా మొక్కలు సూర్యరశ్మినుండి శక్తిని తమ యాకులలోని

పచ్చదనముతో నాహరించి దానిని భూసారముతో కలిపి ప్రొటీను (Protein) అను జీవకణముగా మార్చుకొని దాని వలన అభివృద్ధినొందుచున్నవి. నోరులేని మొక్కలు, పాప మవి యేమిచేయగలవని మనమనుకొందుము. సన్‌డ్యూ (Sundew), బట్టర్‌వర్ట్ (Butter wort), వీనస్ ఫ్లైట్రాప్ (Venus fly-trap) వంటి మొక్కలు ఈగలను, పురుగులను తమ ఆకులతో పట్టుకొని వానినతిని జీవించును. వృక్షములలోకూడ పెద్దపులి, సింహములవలెనే మాంసాహారులున్నవి. మార్గస్థులను, దారినిబోవు జంతువులను, వందల కొలది గజముల దూరమునందుండి కూడ తమ తీగలతో కాళ్ళకుబంధములువైచి దగ్గఱకులాగుకొని వానినితిని జీవించు మృత్యువల్లికలు, రక్తసిపాదలుగూడ అరణ్యములలోనున్నవని ప్రతీతి. మొక్కలనుతిని జంతువులు జీవించును. జంగమ సృష్టిలోని జంతువులకు జీవకారణమైన పదార్థమును ప్రొటోప్లాజమ్ (Protoplasam) లేక జీవరసముఅందురు. ఈ జీవరసము లేలేత నీటిముంజెవలెను, బంకవలెను ఉండును. ఈ బంకలో 70 పాళ్ళు నీరే. ఈ నీరు ప్రొటీనులు అనబడు జీవాణువుల మయమైయున్నది. ఈ జీవాణువులు తిరిగి భిన్నభిన్న అంతస్తత్వములుగల ఆమినోఆమ్లము (Amino-acids) కూటములచే నిర్మింపబడుచున్నవి.

అమినో ఆమ్లములు నత్రజని (Nitrogen), ఉదజని (Hydrogen), ప్రాణవాయువు (Oxygen), అంగారము (Carbon) అను ద్రవ్యముల పరస్పర సమ్మేళనమువలన పుట్టుచున్నవి. పై ధాతుద్రవ్యముల సమ్మేళన భేదములననుసరించి అమినో ఆమ్ల భేదములు అనంతములు. అచేతనప్రపంచములోని అంగారాది ధాతుద్రవ్యములవలననే జీవత్ప్రకృతికి ప్రధానాధారమైన జీవరసము పుట్టుచున్నదనియు దానిమూలముననే పిపీలికాది మనుష్యపర్యంతముగల జీవులు పుట్టుచున్నవనియు పాశ్చాత్యుల మతమైన ట్లిందుమూలముగా అర్థమగుచున్నది.

అంగారమనగా బొగ్గు (Carbon). ప్రాణవాయువు, ఉదజని, నత్రజని ద్రవ్యములలోలేని యేదో విలక్షణశక్తి ఈ బొగ్గులోనున్నది. పై మూడుద్రవ్యములందలి యణువులుచేరి జీవాణువులను సృష్టింపజాలవు. అంగారాణువు వానితో చేరినప్పుడే ఈ యద్భుతసృష్టి జరుగుచున్నది. అంగారాణువునకుగల విలక్షణశక్తి మూలమున తక్కిన మూడుద్రవ్యములతో అది కలిసినప్పుడు వేలు, లక్షలకొలది అణువులు ఒకదృఢమైన పిఠరముగా ఏర్పడగలుగుచున్నవి. అంగారాణువునకు గర్భముచుట్టును ఆఱు ఋణపీలువులు తిరుగుచున్నవి. అది తనవెనుకనున్న ద్రవ్యమగు బొరోను కంటె ఒక్క ఋణపీలువు ఎక్కువగను, తనతరువాతవచ్చు నత్రజనికంటె ఒక్కఋణపీలువు తక్కువగను కలిగియు

న్నది. కాని ఈ ఎక్కువ తక్కువలలో ఏవిధమగు విశేష మున్నదో చెప్పజాలముగాని, భౌతికసృష్టియొక్క ప్రాణ సహితత్వమునకు, ప్రాణరహితత్వమునకును ఈ స్వల్ప భేదమే కారణమని శాస్త్రజ్ఞులు విశ్వసించుచున్నారు.

రాసాయనికశక్తులే జీవశక్తులకు కారణమనుట కొందఱకు విపరీతముగా తోచవచ్చును. కాని వోయిలర్ (Wohler) పండితుడు తనరసాయనశాలలో "యూరియా" ($CO(NH_2)_2$) అను మూత్రపదార్థమును సృష్టించెను. పూర్వము అభూతమగు ప్రాణశక్తియే కారణముగా జంతువులుజీవించుచున్నవని అందఱివిశ్వాసమైయుండెను. అట్టి జంతువిశేషముల సృష్టిరహస్యములన్నియు క్రమ క్రమముగా పైనచెప్పబడిన అంగారాణువుయొక్క గారడీ పనులుగా నిరూపితము లగుచున్నవి.

జంగమస్థావర సృష్టిలోనేకాక ఈ సాదృశ్యధర్మ ములు చేతనాచేతనములందుకూడ కన్పించగలవు. వానపా మును రెండుముక్కలు చేయుడు. తల వెనుకనున్నకొనకు మఱొకపృష్ఠమును తోకముందున్నకొనకు మఱొకతలయు నేర్పడి రెండుముక్కలును రెండు విడి వానపాములు కాగ లవు. అట్లే చుంబకమునుగూడ ముక్కలు చేసినయెడల ముక్కముక్కకు వేర్వేఱుగా ఉత్తర దక్షిణ ధ్రువము లేర్పడగలవు. ధ్రువసహితములగు జీవాణువులుగూడ నున్నట్లు నిరూపితమైనవి.

ప్రాణశక్తి, చుంబకశక్తి, కొన్నికొన్ని అణువిశేషములకు మాత్రమే ప్రత్యేకధర్మమై యున్నది. చిచ్ఛక్తి గూడ అట్టిదేయని పాశకు లెఱిగియేయున్నారు. పర్యాదిక పట్టికలో 6 వ సంఖ్యగలఅణువు ప్రాణశక్తికిని, 26 నుండి 28 వఅంకుగలఅణువులు చుంబకశక్తికిని, 83 నుండి 94 వఅంకుగల అణువులు చిచ్ఛక్తికిని కారణములై యున్నవని రసాయన శాస్త్రము చెప్పుచున్నది. దీనికి కారణమేమి? ఈ లక్షణములు ప్రభావములు కతిపయద్రవ్యములందే ఏల కన్పట్టవలయునని ప్రశ్నించిన రసాయనశాస్త్రములో సరియైన సమాధానము లభించదు.

"Chemistry suggests that, like magnetism and radio activity, life may merely be an accidental consequence of the special set of laws by which the present universe is governed."

The Mysterious Universe,

P. 8.

చుంబకశక్తి, చిచ్ఛక్తులవలెనే జీవశక్తి కూడ, ఈజగత్తును నిర్వహించుచున్న ప్రత్యేకసూత్ర సంపుటముల యొక్క ఆకస్మిక ఫలితమేనని రసాయనశాస్త్రము చెప్పుచున్నది.

ప్రాణశక్తిని ఆకస్మిక ఫలితమనుటలో అర్థమేమి?

అర్వాచీన శాస్త్రజ్ఞులలో ప్రకృతియొక్క యాదృచ్ఛిక వ్యాపారమునుగూర్చి అనంతములగు వాదోపవాదము

లున్నవి. గ్రంథవిస్తరభీతిచే వానిని విడుచుచున్నాను. ఒక్క విశేషముమాత్రమిట చెప్పకతీరదు.

సామాన్య మనుష్యదేహములోని వివిధ రసాయన ద్రవ్యములనుతూకమువేసి, దానిలో ఇంతసున్నము, ఇంత బొగ్గు, ఇంత ప్రాణవాయువు, ఇంతనత్రజని, ఉన్నదనియు, వానిమొత్తపువిలువ యుద్ధము పూర్వపు ధరల ప్రకారము 0-6-7 పైసల కెక్కువ యుండదనియు శాస్త్రజ్ఞులంచనా వేసిరి. వివేకానందుడు 0-6-7 పైసలతో అంతసున్నము, అంతబొగ్గు, అంతనత్రజని, అంత ప్రాణవాయువు తానిచ్చెద ననియు, వానితో తనకొక మనుష్యునిచేసి యిమ్మని శాస్త్రజ్ఞుల నడిగెననియు ఒకవృత్తాంతముగలదు. దానికి శాస్త్రజ్ఞుల సమాధానము చదువరులే ఊహించుకొనవచ్చును.

కారణ కార్యవాద మన్నివిషయములకును వర్తింప జాలదనియు, మనకు అతీతమయిన విషయములలో కొన్ని హద్దులను అంగీకరింపక శాస్త్రమునకు తప్పినదికాదనియు సంభావ్యవాద సందర్భమున పాఠకులు గమనించియే యున్నారు. అట్టిదే జీవశక్తి గూడను. ప్రపంచ పరిణామ ములో జీవశక్తి ఏదో గాలివిసరుగా మన భూమిపై బడిన దని అంగీకరించుటలో చాలబాధకములున్నవి. యాదృచ్ఛి కత్వము ఏ సమస్యకు నిజమయిన సమాధానముకాదు. యాదృచ్ఛికముగా ఈ ప్రపంచముత్పన్నమయినదని అంగీ కరించినయెడల, అది పుట్టకపూర్వము అంతయు మహాశూ

న్యముగా నుండియుండెనని యంగీకరింపవలసి వచ్చును. ప్రపంచము మహాశూన్యముగా నుండెనని ఏశాస్త్రములును అంగీకరించుటలేదు. పరిదృశ్యమానమగు ప్రపంచమంతయును సృష్టికి పూర్వకాలమున సద్రూపమైన పరబ్రహ్మగనే యుండెనని ఉపనిషత్తు లుద్ఘోషించుచున్నవి. సృష్టి కావలసిన జీవులయొక్కయు, వస్తువులయొక్కయు అదృష్టవిశేషముచేత పరమాత్మకు సృష్టిచేయవలయునను ఈక్షణముకలిగెను.[1] అప్పుడు పరబ్రహ్మ తపస్సుచేసి లోకములన్నింటిని సృజించెను. సృజించిన ప్రపంచమందు తాను ప్రవేశించి దానిని చైతన్యవంతముగా జేసెను. పిమ్మట స్థావరజంగమములన్నియు నేర్పడెను. అతఃపూర్వము అవ్యాకృత నామరూపముగానున్న సృష్టిజీవుల అదృష్టవిశేషముచేతనే వ్యాకృతనామరూప మయ్యెను. ప్రపంచమంతయు భగవత్స్వరూపమే.[2]

---

1. ఆత్మావా ఇదమేక ఏవాగ్ర ఆసీత్ నాన్యత్కించనమిషత్ సఈక్షత లోకాన్నుసృజా ఇతి — ఐతరేయోపనిషత్తు.

సదేవ సోమ్యేద మగ్ర ఆసీ దేకమేవాద్వితీయం తద్ధైక ఆహురసదేవేద మగ్ర ఆసీదేకమేవా ద్వితీయం తస్మా దసతస్సజ్జాయత

— ఛాందోగ్యోపనిషత్తు.

2. "— సోఽకామయత బహుస్యాం ప్రజాయేతి, సతపో తప్యత, సతపస్తప్త్వా ఇదగ్ం సర్వమసృజత, యదిదంకించ, తత్సృష్ట్వా, తదేవానుప్రావిశత్ తదనుప్రవిశ్య సచ్చత్యచ్చాభవత్ - నిరుక్తంచా నిరుక్తంచ -"

తైత్తిరీయోపనిషత్ — షష్ఠానువాకః

ఇట్టి ప్రపంచములో ప్రాణశక్తి ఏవిధముగా నుద్భవించెను ?

"ఆత్మన ఏష ప్రాణో జాయతే" అనగా ఆత్మ నుండియే ప్రాణముత్పుట్టును అని ప్రశ్నోపనిషత్తు చెప్పు చున్నది. ఈ ఉపనిషత్తులో ప్రాణమునుగూర్చి చక్కని కథయొకటి కలదు.

పూర్వమొకసారి దేహమునందలి పంచభూతము లు జ్ఞానేంద్రియ కర్మేంద్రియములు తామే గొప్పవార మనియును తామే ఈ శరీరమును భరించుచున్నామనియును మిక్కిలి గర్వముచెందెనట. అందులో శ్రేష్ఠమగుప్రాణము "మీరు ఈ విషయమున మోహముచెందవలదు. నేనే ఐదుగా విభాగమునొంది ఈ శరీరమును ధరించుచున్నా నని" పలికెనట. కాని ఆమాటకు పంచభూతములును, జ్ఞానేంద్రియములును ఒప్పుకోనందున ప్రాణము ఊర్ధ్వముఖ ముగా శరీరమునువిడిచి పోయెనట. ప్రాణములేనిది ఇంద్రి యములుకూడ నిలువజాలవుకనుక అవికూడ పోతుటీగతో బాటు తేనెటీగలవలెనే ప్రాణమును వెంబడింపవలసి వచ్చెను. అప్పుడు ప్రాణముయొక్క గొప్పదనమును గ్రహించి ఇంద్రియములు దానిని మిక్కిలి స్తుతించెనట.

ఈ కథలోని సారాంశమేమన ప్రాణశక్తి వేఱు, పంచభూతాత్మికమైన శరీరము వేఱు. ఇంద్రియవ్యాపార ములు వేఱు. ప్రాణము నాధారము చేసికొనియే తక్కిన

ఇంద్రియము లున్నవి కాని ఇంద్రియములను పంచభూతములను ఆధారముచేసికొని ప్రాణము లేదు. సంవత్సరముల కొలది నిరాహారులై సమాధిలోనుండి, ఆత్మశక్తితో ప్రాణశక్తిని స్తంభింపజేసికొని, పాంచభౌతికమైన శరీరమునకును, ప్రాణశక్తికినిగల భిన్నత్వమును లెస్సగా భారతదేశమునందలి హఠయోగులు నిరూపించియే యున్నారు. రాసాయనిక క్రియలనుండియే ప్రాణశక్తి పుట్టుచున్నదను పాశ్చాత్య సిద్ధాంతమే నిజమైనచో, ప్రాణమున కప్రాధాన్యతయు, శరీరమునకే ప్రాధాన్యతయు ఏర్పడవలసి వచ్చును. కాని వాస్తవముగా ప్రాణమునుబట్టియే శరీర వ్యాపారములు జరుగుచున్నవనుమాట లోకవిదితమైన సత్యము. కనుక "ఆత్మన ఏష ప్రాణోజాయతే" అను ఉపనిషద్వచనమే యథార్థమైనది.

అగ్నినుండి రవ్వలు బయలుదేరినట్లే భగవంతుని నుండియే జీవరాసులన్నియు జనించి ఆయనయందే లయించుచున్నవి. ఆ పరమాత్మ ప్రకాశస్వరూపుడు, కాలస్వరూపుడు, అపరిచ్ఛిన్నుడు, సర్వవ్యాపకుడు, సర్వాంతర్యామి, జన్మాది షడ్భావ వికారరహితుడు, క్షరాక్షరముల కతీతుడు. ఇట్టి పరమాత్మనుండియే ప్రాణశక్తి, మనస్సు, ఇంద్రియములు, ఆకాశాది పంచభూతములు జనించుచున్నవి. ఈ ప్రపంచమంతయు విరాట్పురుషుని శరీరమే. పరమాత్మవలననే సూర్యుడు జ్వలించుచున్నాడు.

సూర్యునివలన జీవులు చంద్రునియందు ప్రవేశించుచున్నవి. చంద్రునివలన వర్షముద్వారా పృథివిలో ప్రవేశించి ఓషధి వనస్పతులలో ప్రవేశించుచున్నవి. అట్టి ఓషధి వనస్పతులను భుజించు పురుషుల సంసార ప్రవృత్తిచే ప్రపంచమంతయు సృజింపబడుచున్నది. అని ముండకోపనిషత్తున స్పష్టముగా వచింపబడినది. ఇదియే సర్వమును ఉపనిషన్మతము. వేర్వేరు ఉపనిషత్తులు ఈ విశ్వసృష్టి ప్రకారమును వేర్వేరువిధములుగా వచించును. కొన్నిట ఆకాశము మొదట సృజింపబడినట్లున్నది. కొన్నింట ప్రాణము మొదలనియు, అన్నము మొదలనియు నున్నది. కాని సృష్టివాక్యములకు సృష్టియందు తాత్పర్యముకాదని చదువరులు గ్రహించనగును. డాబాకట్టుటకై దాని క్రింది భాగములో ముందుగా పచ్చి ఇటుకలతోను కర్రలతోను అనిత్యమైన ఒకకప్పునుకట్టి, అసలుకప్పు తయారైన వెంటనే అనిత్యపుకప్పును తీసివేయుదుము. అట్లే అధ్యారోప అపవాదములచే నిష్ప్రపంచ నిర్వికార పరబ్రహ్మాత్మభావము బోధించుటయే శ్రుతి భావము. కనుక 'కారణవారి' యనన్నను, ఆకాశమన్నను, అన్నమన్నను, ప్రాణమన్నను, ఇవన్నియు పరమాత్మభావమును లెస్సగా నిరూపించుటకు వేసిన మెట్లేఅనియు, ఈ మెట్లెక్కి స్వావిధిదర్శనము చేయునప్పుడు మనకా మెట్లధ్యాస ఉండజాలదనియును గూడ చదువరులు గ్రహించునది. పై విషయములనుబట్టి

ప్రాణశక్తిని పరమాణుశక్తికి అంటుగట్టిన పాశ్చాత్య సిద్ధాంతములను కడుంగడు జాగరూకతతో మనము స్వీకరింపవలసి యున్నదని తెలిసికొనగును.

సాపేక్ష సిద్ధాంతము (Theory of Relativity) అద్వైత వాదము

రెండవ అధ్యాయము ప్రారంభమున వైజ్ఞానిక వ్యవసాయ సాధనములైన పొడవు, వెడల్పు మున్నగు మానములను గూర్చి వ్రాసియుంటిమి. తిరిగి వాని నొక్క సారి పరిశీలింతము. పొడవు, వెడల్పు కలిపి వానిని అచ్చుపోసిన విస్తీర్ణ మేర్పడును. జొన్నచేనిలో మంచెమీది కాపు బిడ్డను ఈచేని విస్తీర్ణ మెంతయని యడిగిన నాలుగు కుంచములని చెప్పును. పాపమతనికి అడుగులు, గజములు, ఎకరములు మున్నగు కొలతలు తెలియవు. ఆచేనిలో పండు పంటయే అతనికి కొలత. అతని చేతిలోని వడిసెలరాతికి గాని, పొలములోని జొన్నమొక్కలకుగాని ఈకొలతలవార్త లసలే పట్టవు. అత డేదిక్కుగా విసరిన వడిసెలరాయి ఆదిక్కునకే తనకున్న వేగముతో ఎగిరిపోవును. తనదారిలో అడ్డమైనది పెసరకాయలు కోసికొనుచున్న కాపు బిడ్డ చెల్లెలైనను మూతివిఱుగ గొట్టుటకు మొగమోగ పడదు. అట్లే ఏమూల నాటినను జొన్నవిత్తులు మొక్కలుగా మొలవక మానవు గూడను.

పొడవు, వెడల్పు గాక మూడవకొలత ఎత్తు, లేక లోతు, లేక మందము. ఈమూడింటిని కనుగొనిన వస్తువుల ఉరువు లభించును. ఈకాలువ లోతెంతని పల్లెటూరి రైతునడుగుడు. బట్టలు తడియుననియు, మొలలోతనియు చెప్పును. సి. డబ్ల్యు. డి. ఓవర్‌సీయరు ఇంకను సరిగా లోతును కొలిచి గజములలోను, అడుగులలోను చెప్పగలడు. కాని కాలువలో పాఱు నీటికిగాని, నీటిలో కొట్టుకొనిపోవు పుల్లముక్కకుగాని ఈకొలతలతో పని లేదు. నీరు పల్లమునకు పాఱును. నీటిపాఱుదల వేగమును బట్టి శీఘ్రముగనో, ఆలస్యముగనో పుల్లముక్క ఒకచోటినుండి మఱొకచోటికి పోవును. ప్రకృతి శక్తుల కార్యములకు మానవ మానములతో ప్రమేయము లేదు.

శక్తి పదార్థమును లేక శక్తిస్వరూపమును న్యాయశాస్త్రము కారణత్వముగానే గ్రహించును. కారణత్వమనగా పూర్వకాలనియత జాతీయత్వము--అనగా కార్యమునకు పూర్వము కార్యమున్నచోట ఏదియుండునో దాని ధర్మము. ఈ కారణత్వము సాపేక్షమైనది.

సాపేక్షమనగా నీరీతిగా వ్యాఖ్యానించవచ్చును. గోదావరి నదిలో ప్రయాణించుచున్న డరోతి స్టీమరులో పైఅంతస్థునుండి క్రింది అంతస్థునకు నేను దిగుచున్నాననుకొనుడు. ఈసందర్భములో కదలుచున్న వస్తువులు మూడున్నవి. ఒకటి, ప్రవహించుచున్న గోదావరినది; రెండు

నదిలో నీటిని చీల్చుకొని పోవుచున్న స్టీమరు; మూడు: స్టీమరులో పైనుండి క్రిందికి దిగుచున్న నేను. నేను క్రిందికి దిగి నిలిచినా ననుకొనుడు. అప్పుడు నేను కదలుట లేదనగా కదలుచున్న స్టీమరును బట్టి చూచిన నేను కదలుట లేదన్న మాట. అట్లే స్టీమరునకు లంగరు వేసి ఆపినా రనుకొనుడు. అప్పుడు ప్రవాహముతో పోల్చిచూచిన స్టీమరు ఆగియున్న దన్నమాట. నదీప్రవాహముకూడ ధవళేశ్వరము ఆనకట్టనుండఁ ఆగిపోయిన దనుకొనుడు. అప్పుడు భూపరిభ్రమణముతో పోల్చిన యెడల నదీ ప్రవాహము ఆగిపోయిన దన్నమాట.

కనుక నా అవతరణ క్రియ స్టీమరునకు సాపేక్షము. స్టీమరు కదలిక నదికి సాపేక్షము. నదీప్రవాహము భూమికి సాపేక్షము. భూపరిభ్రమణము సూర్యమండలమునకు సాపేక్షము. విశ్వజీవనము ఆనంత్యమునకు సాపేక్షము. ఇట్లు విశ్వాంతరాళమున జరుగు అన్ని వ్యాపారములు ఒకదాని కొకటి సాపేక్షధర్మములై యున్నవి.[1] అంతే కాదు. అవ్యక్తనిధనములు, అవ్యక్తారంభములు, వ్యక్త

(1) తారామండల గోళముల పరస్పరాకర్షణములకు సరియగు ఉపపత్తిని కల్పించుటకై న్యూటను పండితుడు — లోకంబులు లోకేశులు లోకస్థులు తెగిన తుది నలోకంబగు పెంజీకటి కవ్వల - నిర్వికల్ప సమాధిలోనున్న అపూర్వవస్తువొకటి ఉండవచ్చుననియు, వ్యవహార దృష్టములగు వస్తువులనుబట్టి ఆనిర్వికల్ప సమాధ్యవస్థను నిర్ధారణచేయుటకు సాధ్యముకాదనియు వచించెను

మర్త్యములు అయిన అన్నిభూతముల జీవితములు, అపరిచ్ఛిన్నమైన మహాకాలమునకు సాపేక్షములు. వివిధములగు పరిమాణములతో మనకు కన్పించు మహాపర్వతములు, సరస్సులు, సముద్రములు, దేశములు, అరణ్యములు, మహాకాశమునకు సాపేక్షములు. మహాకాల మహాకాశముల కలయికయే ఈసంసారము యొక్క ఉనికికి ప్రధాన కారణము. పైని చెప్పిన మూడుకొలతలు పొడుగు× వెడల్పు× ఎత్తు అనునవి వ్యాప్తిలక్షణములను తెలుపును. ఆ మూడింటితో కాలమును కొలతను కూడ కలిపి నాల్గింటిని కరుగబోసిన యెడల

In his Principia Newton had written

"It is possible that in the remote regions of the fixed stars, or perhaps far beyond them, there may be some body absolutely at rest, but impossible to know from the position of bodies to one another in our regions, whether any of these do not keep the same position to that remote body. It follows that absolute rest cannot be determined from the position of bodies in our region."

1905 లో ఈన్స్టైను పండితుడు "ఏప్రయోగము వలనగాని నిర్వికల్ప సంచలనము (Absolute motion) నిర్ధారణ చేయుట కడమియని స్వభావముగలయది ప్రకృతి" యని వచించెను.

Nature is such that it is impossible to determine absolute motion by any experiment whatever."

"ఆనంత్యము" (Continuum) అను సాపేక్ష జగత్తు సిద్ధమగుచున్నవి.

సాపేక్ష సిద్ధాంతము ప్రకారము విశ్వమంతయు ఒక సబ్బునీటి బుడగ వంటిది. ఈ బుడగ నిర్మాణమునకు కారణమైన సబ్బునురుగు మహాకాశముతో మిళితమైన మహాకాలము. బుడగయొక్క ఉపరిభాగమే మన సంసారము. ఇది అనంతము. కాని ఈ ఉపమానమున ఒకచిన్న వ్యత్యాసము కలదు. సబ్బునీటిబుడగకు రెండే కొలతలు. ఎత్తు× వెడల్పు - దానివలె గాక సంసార బుద్బుదమునకు, పొడుగు× వెడల్పు× ఎత్తు× కాలము అను నాలుగు కొలతలున్నవి. సాపేక్షవాదమును బట్టి మహాకాలప్రవాహముతో నిరంతర ప్రకంపిత మగు విశ్వాంతరాళమును మన మొక పెద్ద ఎండమావిగా మనస్సులో చిత్రించుకొననగును.

సాపేక్ష జగత్తులో పెద్దపెద్దవగు నక్షత్ర గోళములు మొదలుకొని చిన్నచిన్న అణువుల వఱకును ప్రతి పదార్థము, ప్రతిభూతము జగద్రేఖలు (World Lines) కలిగి యుండును. చిన్న చిన్న పోగులతో పెద్ద పెద్ద వగు వస్త్రములు, పగ్గములు నేయబడినట్లే, సూక్ష్మాణువుల జగద్రేఖలేకమై బృహత్పదార్థములయొక్క భూరిజగద్రేఖ లేర్పడుచుండును. భిన్నభిన్నములగు గోళములనుండి వెల్వడు భూరి జగద్రేఖలు అన్నియు అల్లిబిల్లిగా అల్లుకొనుచు ఎప్పటికప్పుడు విడిపోవుచుండును. అంబరాంబరమున (ఆకసమును

వస్త్రమువ) పోగులుమారు చుండును. ఏజీవి కుండు జగ
ద్రేఖ ననుసరించి ఆ జీవిత మారీతిగా సాగుచుండును.
ఆ రేఖ ఏనిమిషమందైనను పైన చెప్పిన అంబరాంబరముతో
ఒక్కస్థానమునందే సంగాతము గలిగియుండును. అనగా
అనుక్షణము ఆ సంగాతములు కూడ మారుచుండు నన్న
మాట. ఆ సంగాతముల స్వభావము ననుసరించి ఆజీవి
యొక్క అనుభవములు భోగములు కూడ మారుచుండును.
ఆ రేఖకు కారణమైన జీవియో అణువో నశించిన రేఖయు
మొండిదై మొదలు నఱకిన చెట్టువలె ఎండిపోవును.

సాపేక్ష సిద్ధాంతము ప్రకారము దృశ్యమాన ప్రపం
చములోని పదార్థము లెల్లప్పు డొకరీతిగా నుండవు. నిరం
తరము మారుచుండును. విశ్వముకూడ నిరంతరము విస్త
రించి వ్యాకోచమునొందుచున్నది. రోదసీ గోళములన్నియు
ఒకప్పుడు కదియబడుటయు ఒకప్పుడు పరస్పరము దూర
ముగా జరిగిపోవుటయు స్వభావసిద్ధమేనని విజ్ఞానుల
మతమైయున్నది. జీవుల ఉచ్ఛ్వాసనిశ్వాసములు, పుట్టుట
గిట్టుట, సముద్రములోని ఆటు పోటు, ఋతువుల రాకలు
పోకలు, విశ్వాంతరాళముయొక్క సంకోచ వ్యాకోచములు
ఈయన్నింటిని బట్టి చూడగా ఈమార్పులు తమంతట
తాము జరుగుచున్నవనుటకు వీలులేదు. ఇట్టి విచిత్ర భౌతిక
మునకు అందలి వ్యాపారములకు మూలకారణమైన పదార్థ
మేదో ఉన్నది. కాని దాని నిదమిత్థమని వర్ణించి చెప్పుటకై

మన భాషలో పదజాలములేదు. పదాభావమునుబట్టి నేటి భౌతికవిజ్ఞానము ప్రపంచమును ఒకానొక గణిత గుహ్యముగా నిర్ణయించుచున్నది. పొడుగు × వెడల్పు × ఎత్తు అను కొలతలకు లోబడినవే ఋణపీలువులు గూడను. కాని రెండు ఋణపీలువులకు సంసర్గము కల్పించునది మాత్రము కాలమే.

భూతసృష్టికి కాలాదృష్టసత్వాదులు, అహంకారము కార్యములని నైయాయికులు వచించిరి. ఈవిషయము మొదటి అధ్యాయములో చర్చించియే యున్నాము. ఈన్ స్టైన్ పండితుని సిద్ధాంతము నైయాయిక సిద్ధాంతమునే కాక అద్వైతసిద్ధాంతమును కూడ బలపఱచుచున్నది. సాపేక్షవాదము వలన దేశకాలములకు గలభేద మంతరించినది. వివిధములగు శక్తులకును పదార్థములకును గల భేదముగూడ అంతరించినది. ప్రకృతి వ్యాపారములన్నియు యంత్రవశముగా జరిగిపోవుచున్నవనియు, కాలము గడచిన కొలది, భౌతికవిజ్ఞాన రహస్యములు విడిపోయినకొలది, ఈప్రపంచ యంత్రకీలక మేదో బయటపడగలదనియు గత ముప్పది యేండ్ల క్రిందటి వఱకు విజ్ఞానవేత్తలు ఆశించుచుండిరి. అప్పటికి లభ్యమైన విజ్ఞానమును బట్టి చూడగా ఏవోకొన్ని అణుసంఘాతములు ఆకస్మికముగా ఒకచోట కలిసికొని అంధప్రాయములగు కొన్ని శక్తుల బలవంతము వలన కొంతసేపు అర్థములేని కారువానాట్యమాడి, అలసి

పోయి చివరకు మహామృత్యులోకమున చిరశాంతి నొందు చున్నట్లు కనిపించెను.

ఈనాటి విజ్ఞానమును, సాపేక్షసిద్ధాంతమును బట్టి చూచిన యెడల విశ్వనిర్మాణము యంత్ర నిర్మాణమువలె లేదనియు; ఇది ఒక సంకల్పముగా, ఈక్షణముగా నవతరించినట్లున్నదనియు సూచితమగుచున్నది. పదార్థమయమగు జగద్రంగమునకు భావమయమగు అంతరంగమునకు పూర్వ మెట్టిసంబంధము లేదనుకొనుచుండిరి. కాని ఇప్పుడీ మహాజగద్రంగమును శాసించుచున్న సూత్రధారిగా మనస్సును గుర్తింపవలసి వచ్చుచున్నది. ఇచ్చట మనస్సనగా మన మనస్సులుకావు. మన మనఃపరమాణువులన్నియు ఏ మహామనస్సులో భావములవలె విహరించుచుండునో ఆ మనస్సు లేక విశ్వకర్త సంకల్పమని గ్రహింపనగును.

మనస్సునుగూడ వైశేషికులు పరమాణువుగనే నిర్వచించిరని వ్రాసియుంటిమి.

సాక్షాత్కారే సుఖాదీనాం కరణంమన ఉచ్యతే
అయోగ పద్యాజ్ఞానానాం తస్యాణుత్వమిహోచ్యతే॥
భాషాపరిచ్ఛేదము.

సుఖాద్యనుభవములను సాక్షాత్కరింపజేయు సాధనము మనస్సందురు. యుగపద్ జ్ఞానోత్పత్తి లేనిదికనుక దానిని అణువుగా వ్యవహరింపదగును. యుగపద్ జ్ఞానోత్పత్తి యనగా ఏకకాలమున ఇంద్రియములన్నింటికిని విష

యసంయోగ మున్నను ఒక ఇంద్రియ వ్యాపారమువలననే జ్ఞానోత్పత్తి కలుగుట. సంగీతసభలలో జూడుడు. చెవులు రిక్కబెట్టుకొని వినువాడు ఒకచేతితో తాళము వేయుచుండును. మఱొకచేతితో ఉత్తరీయముకొనను గిఱ్ఱుమని త్రిప్పుకొని పంకా వేసికొనుచుండును; తలనాడించుచుండును; భ్రూభంగములు చేయుచుండును. గచ్చకాయలంత కన్నులు చేసికొని పాటకునిముఖము చూచుచుండును. నిజమునకు వాని ఇంద్రియములలో అప్పుడు పనిచేయుచున్నది శ్రోత్రమొక్కటే. ఇతరములు ఆనుషంగికములే—అవి అలవాటుచొప్పున వానియంతట నవే పనిచేయుచున్నవి. మనస్సుమాత్రము శ్రోత్రముతోనే లగ్నమై యున్నది. మనస్సు విభువై యుండునెడల శ్రోత్రమువలెనే ఇంద్రియము లన్నింటితోను సమానముగా సంగతమై యుండవలయును. నిత్యానుభవ మిందులకు విరుద్ధముగా నున్నది. కాబట్టి మనస్సు పరమాణువేనని నైయాయికులు వచించిరి. ఏతావతా, అతిశీఘ్రముగా నది ఒక ఇంద్రియమునుండి మఱొక ఇంద్రియమునకు తగులుకొనగలదు. అందులకు గూడ దాని యణుత్వమే కారణమైయున్నది అని వారి మతము. పరమాణువును మనస్సృష్టిగానే పాశ్చాత్యులు నిరూపించుచున్నారు. క్రిందివాక్యములు చూడుడు:

"Perhaps with a nearer approach of actuality, we may thiuk of electrons as objects of thought and time the process of thinking."

The Mysterious, Universe. P. 106,

ఋణపీలువులు రూపొందిన తలపులుగను, ఆ తల పుల ప్రక్రియమే కాలముగను తలపోయుటలో బహుశః సత్యమునకింకను దగ్గఱగానుండును.

పైవిధముగా అంతరంగ ప్రకృతికిని (mind) బహిరంగ ప్రకృతికిని (matter) గల వైరుధ్యము ఆభాసమాత్రమేనని సాపేక్షసిద్ధాంతము ఋజువు చేయుచున్నది. క్రమక్రమముగా ప్రకృతి పదార్థములన్నియు ద్రవ్యము నుండి కాంతిగను, కాంతినుండి శక్తిగను, శక్తినుండి మనస్సుగను అవతరించు స్వభావముగలవిగా కన్పట్టుచున్నవి. సత్పదార్థము చిత్పదార్థములకు గల వ్యవస్థాభేదములవలన మఱొక విశ్వాతీతశక్తి ఈ ప్రపంచకార్యమును అనుశాసించుచున్నట్లు అంగీకరింపవలసి వచ్చుచున్నది.

జీవజగత్తుల వాస్తవ స్వరూపమును పరిణామ, వికార, వివర్త భేదములతో క్రమముగా విశిష్టాద్వైత, ద్వైత, అద్వైత వాదములు నిరూపించుచున్నవి. పాలు తోడుకొని పెరుగైనట్లే బ్రహ్మపదార్థమే జగత్తుగా పరిణమించుచున్నదని ఈ మతములు చెప్పుచున్నవి. సువర్ణ పదార్థమే వివిధభూషలుగను, మృత్పదార్థమే ఘటశరావాది రూపములుగ నైనట్లే పరతత్వముగూడ జగదాకారము దాల్చుచున్నదను విషయము స్థూలదృష్టికి బాగుగానే యున్నను సూక్ష్మముగా విచారించినయెడల అందనేక బాధకములు కన్పట్టును. అందువలన వివర్తవాద సహాకృత

నుగు మాయావాదమును గ్రహించి శంకరుడు అద్వైత సిద్ధాంతమును స్థాపించెను.

జగత్తునకు వ్యావహారికసత్త గలదు. ఇది మాయా కల్పితము. అనగా క్రిమికీట పశుపక్ష్యాదులతోను, వివిధ ద్రవ్యములతోను గూడిన ఈ జగత్తు వ్యవహారసిద్ధముగా మనకు అనుభవములో నున్నదియే, కాని అందలి వ్యవహార మువూత్రము నిత్యముకాదు. ఈశ్వరుని మాయవలన జగత్తుఉన్నది, జరుగుచున్నది అని మనకనిపించును. మాయ ఈశ్వరకల్పితము; అది సద్వస్తువుకాదు; అందు బ్రహ్మజ్ఞానమైన నుండదు; కేవలము అసత్తునుకాదు. బ్రహ్మము నందు మాయవలన జీవజగత్తులు ఆరోపింపబడు చున్నవే కాని అవి ప్రాతిభాసికములు. పరమార్థదృష్టికి జగత్తెట్లు మిథ్యయో మాయకూడ నట్లే మిథ్య.

"బ్రహ్మసత్యం జగన్మిథ్యా" అని పురాణవాక్యము. బ్రహ్మము సచ్చిదానంద స్వరూపుడు. జీవబ్రహ్మముల కభేదము. మాయతో గలిసియున్నప్పుడు అది సగుణ బ్రహ్మమనబడును. పరమార్థదృష్టికి సగుణబ్రహ్మమన్నను నిర్గుణబ్రహ్మమన్నను ఒక్కటే. ఈశ్వరుడు మాయకు అధీశ్వరుడేకాని వశీభూతుడు కాడు. మాయను వశబఱచుకొని సృష్టి నొనర్చుచున్నాడు. జీవుడు మాయకు వశీభూతుడు.

ఈ జగత్తు లేక సృష్టి అనాది. కల్పాంత కాలమున ఈశ్వరునియందు బీజాకృతిని అణగియుండి మరల తదనంతర సంకల్ప సృష్టికి కారణమగుచుండును. జగత్తనగా సౌరజగత్తు ఒక్కటే కాదు. భూర్భువస్సువరాది ఊర్ధ్వ లోకములు, అతల వితల సుతలాది అధోలోకములు అన్నియు కలిసినదే బ్రహ్మాండము. అదియే జగత్తు.

నైయాయికులు సృష్టికి ఈశ్వరుడు నిమిత్త కారణముగను, పరమాణువులు ఉపాదాన కారణముగను చెప్పుచుందురు. కాని అద్వైత సాంప్రదాయము ప్రకారము సాలెపురుగు తన గర్భమునుండి దారమునుదీసి గూడల్లునట్లే ఈశ్వర సంకల్పము ఈ జగత్తును నిర్మించుచున్నది.[1] సాలెపురుగు తన దారమును తానే దిగమ్రింగి పైపైకి పోగలదు. అట్లే ఈశ్వరుడు తనసృష్టిని తానే దిగమ్రింగి లయకారకుడుగూడ కాగలడు. జగత్తునను్న వైషమ్య నైర్ఘృణ్యా దోషములు ఆయననంటవు. పటమున కెడముగానుండి చిత్రరచనచేయు చిత్రలేఖకునివలెనే సర్వేశ్వరుడుకూడ జగత్తున కతీతుడైయుండి జగత్తును సృష్టించుచున్నాడు. సాపేక్షవాదము ఈ సిద్ధాంతమునే ధ్రువపఱచుచున్నది. ఈ క్రింది వాక్యములను చూడుడు.

---

1. ఆసీదేకం పరంబ్రహ్మ నిత్యముక్త మవిక్రియం
తత్స్వమాయా సమావేశాద్బీజ మవ్యాకృతాత్మకమ్॥

పంచీకరణము.

Modern scientific theory compels us to think of the creator as working outside time and space, which are part of his creation just as the artist is outside his canvas.

The Mysterious Universe. P. 134.

వర్ణపటమునకు వెలుపటనుండు చిత్రకారునివలెనే స్వీయసృష్టిలోని భాగములై యున్నను, కాలాకాశముల కతీతముగ నుండియే జగత్కర్త తనకార్యము నెఱపుచున్నట్లు నేటి విజ్ఞాన సిద్ధాంతములవలన మనము విశ్వసింపక తీరకున్నది.

ప్రపంచ ప్రళయము

జగత్ సృష్టి యేరీతిగా జరుగుచున్నది చెప్పియుంటిమి. అది ఏవిధముగా క్రమక్రమముగా వర్ధిల్లునో, ఏవిధముగా ప్రళయము నొందునో ఇక విచారింతము.

రాత్రిపూట చాందినీకికట్టిన గాజుబుడ్లరీతిగా కోటానుకోట్ల తరబడిని ఆకాశములో మనకు కనిపించుచున్న చుక్కలు, మనకంటికి సామాన్యదీపకళిక లంతవిగా మాత్రమే తోచుచున్నను, నిజమునకవి కొన్ని భూమికంటె ఎన్నోరెట్లును, కొన్ని సూర్యునికంటె ఎన్నోరెట్లును పెద్దవైన బ్రహ్మాండగోళములని తెలిసికొన్నప్పుడు చాలమంది ఆశ్చర్యపడకమానరు. అన్నింటికంటె మనకు సమీపముగానున్న గోళమగుటచేత, అంత కాంతివంతముగా

సూర్యగోళము మనకు దోచుచుండును. చుక్కలన్నినో సూర్యునికంటె ఎన్నో లక్షలరెట్లు ఎక్కువదూరమున నుండుటచేత అవి అంతచిన్నవిగా మనకు కనిపించుచున్నవి. ఈ గోళములన్నియు మన భూమివలెనే జీవకోటికి నివాసార్హములైనవా? భూమిపైన నున్నట్లే, ఘనపదార్థములు, ద్రవపదార్థములు, వాయుపదార్థములు, ధాతువులు, నక్షత్రములలోగూడ ప్రాణధారణ కనుకూలముగానుండునా? ఆయా గోళములందు ఏమే రకములగు జీవములుండును? ఇట్టి సమస్యలనుగూర్చి వైజ్ఞానికులు తీవ్రముగా ఆలోచించి, మనభూమివలె జీవకోటికి ఆశ్రయమైన గోళములు కోటానుకోట్ల మైళ్ళకు ఒక్కటిగూడ విశ్వాంతరాళమున లభింపవని నిర్ణయించిరి. సూర్యగోళమంతయు వాయుమయమైనదనియు, ఇట్టి వాయుమయ గోళములు బ్రహ్మాండమున ననేకము గలవనియు శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొనిరి.

కాని ఈ నక్షత్రములకింత కాంతినిచ్చిన శక్తియేది? లక్షలాది సంవత్సరములు గతించినను నక్షత్రములు కొంచెముకూడ తగ్గనిలాగున తమ ప్రకాశమును ఏరీతిగా నిలుపుకొన గలుగుచున్నవి? ఆకాశములో హఠాత్తుగా కొన్నిచుక్కలున్నట్లుగానుండి పగిలి భస్మమైపోవుటయు, వానిస్థానమున కొన్ని సంవత్సరములవఱకు తెల్లని కావిరులు కనిపించుటయు గూడ చాలమంది చూచుచునే యుందురు. ఈ మార్పుల కర్థమేమి? ఇట్టి ప్రశ్నలుగూడ వైజ్ఞానికు

లేదుగాని పరిశోధనలుజరిపి ఇదంతయు పరమాణు క్రియా ప్రకారమే యని స్థిరపఱచిరి.

భూగోళమునందు మనకు లభ్యమైన అణుగర్భముల చుట్టును ఋణపీలుకవచము లున్నట్లు కనుగొని యున్నాము. చిచ్చేతన క్రియాకాండములో ధాతువులుగూడ ఒకదాని నుండి మఱొకటిపుట్టుట సంభవమేననిగుర్తించియున్నాము. చిచ్చేతన వ్యాపారములో ఒక ధాతువు మఱొక ధాతువుగా రూపొందినప్పుడు గామాకిరణములుగాని, కాంతిగాని బయటికి కుఱుకుచున్నదని కూడ తెలిసికొని యున్నాము. ఈ జ్యోతిర్నిర్గమనము పరప్రయత్నము అవసరము లేకుండ నైసర్గికముగా జరుగగలదని కూడ పూర్వము గ్రహించియున్నాము. ఇట్టి చిచ్చేతన వ్యాపారమే, ఇట్టి ధాతువిపర్యాసమే, ఇట్టి సహజకాంతిప్రసారమే, సూర్యగోళమునుండియు తదితరస్వయంప్రకాశకగోళములనుండియు వచ్చుచున్న కాంతియని శాస్త్రజ్ఞులు ఋజువు చేసిరి.

ఈ రహస్యములన్నియు పట్టియిచ్చి విశ్వాంతర్యములను మానవులకు కరతలామలకము గావించినది పరమాణు విజ్ఞానమే. రేడియములో గాని, వరుణములోగాని, థోరియములోగాని అణుగర్భము బ్రద్దలగుటయు, అందుండి ఆల్ఫాకణములు, కొన్ని జ్యోతిఃపుంజములు లేచిపోయినట్లే

సూర్యగోళమున గూడ నిరంతరము, అణుగర్భ విఘట్టన వ్యాపారము అంతులేక జరుగు చుండును. తత్ఫలిత ముగా వచ్చినశక్తి కొంత కాంతిరూపము, కొంత వేడి రూపముఎత్తి మనకు చేరుచున్నది. కాని సూర్యునిలో జరుగు విచ్ఛేతన వ్యాపారము రేడియము, థోరియము, వరుణములలో జరుగు వ్యాపారము వంటిది కాదు.

సూర్యునిలో గూడ భూమిపై నున్న 94 ధాతు ద్రవ్యములు ఉన్నట్లు, రశ్మి విభాజని ప్రయోగముల వలన ఋజువైనది. కాని అందలి అణువులకు మాత్రము, ఋణపీలుకవచము లుండవనియును, అందలి అణువులు పరస్పర సమ్మేళనము అగుట వలననే విచ్ఛేతనాగ్ని పుట్టుచున్నదికాని, ఆణవాస్త్రమునందు జరుగురీతిగా, అణుగర్భ వ్యాఘట్టనమువలన అది పుట్టుట లేదనియు, శాస్త్రజ్ఞులు తలంచు చున్నారు. సూర్యగోళమును నిరంతరమును ఈరీతిగా మండించుచున్న ప్రధాన ధాతువు ఉదజని యనియు, ఆ ఉదజని కొన్ని పరిణామ ములనుపొంది, సౌరముగా మారుచుండుననియు, ఈమార్పుల ఫలితముగా వెలికుఱుకుచున్న శక్తియే సూర్యగోళము నుండి కాంతి, వేడి రూపములుగా మనకు కనిపించు చున్న వనియు శాస్త్రజ్ఞులు నిరూపించిరి. కాని శక్తి ఉత్పన్న మగుటకు ద్రవ్యము కొంత నశించవలయునని పూర్వము మనము చదివియున్నాముగదా. ఈవిధముగా నిరంతరము

సూర్యగోళమునుండి వేడి కాంతి రూపములుగా శక్తి నిర్గమించుచున్నదన్నచో, అందలి ఉదజని మున్నగు ద్రవ్యములు గూడ కొంత తఱుగుటలేదా అని కొందఱకు సందేహము కలుగవచ్చును. ఔను; ప్రతిక్షణమునందును సూర్యగోళములో, 4,200,000 టన్నుల బరువుగల ధాతువు నశించి శక్తిరూపమున మారుచున్నదని శాస్త్రజ్ఞు లంచనా వేసిరి. అట్లయిన కొన్ని సంవత్సరములలో సూర్యగోళము నశించి పోవునా అని గూడ కొందఱకు సంశయము కలుగవచ్చును. అదికూడ నిజమే. సూర్యుని ఆయుఃపరిమాణము ఇంకను 1500 కోట్ల సంవత్సరములని మాత్రమే శాస్త్రజ్ఞులు నిర్ణయించినారు. కాని సూర్యగోళము నశించు దనుక భూగోళమును నాశనము చేయకుండ శాస్త్రజ్ఞులు విడచినప్పుడుగదా భూప్రజలు భయపడుటకు కారణముండును? సూర్యునియందు ఏప్రికారముగా చిచ్ఛేతన క్రియాచక్రము తిరుగుచుండునో తెలిసికొనగోరువారు అనుబంధమును చూడనగును. కాని సూర్యగర్భములోని ఉష్ణత 2 కోట్ల డిగ్రీలు. గోళో పరిభాగమున కనుపించు వేడికంటె గర్భము 3000 రెట్లు తీవ్రతగలది. ఒత్తిడి గూడ అట్లే ఉండును. భూమి ఉపరిభాగమున లభ్యమగు ఒత్తిడికంటె, 90 కోట్ల రెట్లు ఎక్కువ ఒత్తిడి సూర్యగర్భమున నుండును. ఇట్టి తీవ్రమైన పరిస్థితులలో, ఉదజని అణువులు, కేవలము గర్భస్థ ధనపీలు మాత్రములై పైనుండు ఋణపీలువులను

పోగొట్టుకొని, బంతులవలె ఒకదానితో నొకటి సంఘర్షించు కొనుచుండును. ధనపీలువుల అన్యోన్య సంఘర్షణము అత్యంత మగు పౌనఃపున్యముతో జరుగుచుండుటవలన గోళమునుండి బయలువెడలు కాంతి ప్రసారము గూడ ఎడ తెఱపి లేక ధారావాహికముగా జరుగుచుండును.

మనుష్యుల జీవితమునందువలెనే స్వర్గోళముల జీవితమునందుగూడ జననము, వృద్ధి, క్షయము అను నీ మూడ వస్థలున్నట్లు మనము తెలిసికొనగలము. ప్రారంభమున నీహారిక (Nebula) అనబడు అతిసూక్ష్మ ప్రకృతి నుండి చుక్కల జనన మారంభించును. ఈ నీహారిక లెట్లుండునో ఇంతవఱకెవ్వరు చూచినవారు లేరుగాని 'ఈథర్' వలెనే ఇదికూడ ఒక ఊహామాత్రమగు ప్రకృతిగా శాస్త్రజ్ఞులు స్వీకరించిరి. కొన్ని ఆకర్షణ శక్తులవలన ఈ నీహారికా పుంజములు దగ్గఱకు లాగబడుటచేత అందులోని విరాట్కణములకు చలనము గలిగి, ఆ చలనము వలన కొంత చైతన్యము, వేడిమి పుట్టును. ఆ వేడిమి 200,000 డిగ్రీల వఱకు వచ్చినప్పుడు, అణుగర్భారంభక క్రియలు లేక పాకజ క్రియలు పుట్టును. ఈ క్రియలవలన అందలిశక్తి మఱింత అభివృద్ధి నొందును.

ఈ దశలో గురూదజని అణువులు (ఒక ధనపీలువు ఒక స్థిరపీలువు గర్భమున గలవి) పరస్పర సమ్మేళనము

నొంది, సౌరముగా మారును. గోళములోని గురూదజని అంతయు ఈ విధముగా కొన్నాళ్ళకు వ్యయముకాగా, తరువాత 10,000 సంవత్సరములవఱకు ఆగోళము క్షీణింప సాగును. అట్లు క్షీణించి క్షీణించి దానిలోని వేడిమి 5,000,000 డిగ్రీలవఱకు పెఱిగినదగును. అప్పుడు అందులోని లిథియము, బెరిలియము, బోరోను మున్నగు లఘుద్రవ్యములు గూడ నశించి సౌరముగా మారును. ఈ ద్రవ్యములు గూడ పోయినపిదప గోళములోని వేడిమి ఇంకను పెఱిగి 2 కోట్ల డిగ్రీలకు సమానమగును. అనగా ఇప్పుడు సూర్యగోళములో గలఉష్ణతకు సమానమగునన్నమాట. ఈ దశలో ఆ గోళము సహస్రకోట్యబ్దములు జీవించును. ఇదే ఒకగోళముయొక్క ఆయుఃప్రమాణములో మహాభాగము. ఈదశలో గోళము తనయందున్న ఉదజనిని(సామాన్య విధమైనది) సౌరముగా మార్చుకొనుచు తత్ఫలితముగా వచ్చు శక్తిపై నాధారపడి యుండును. ఇట్లు ఆ గోళములో నున్న ఉదజని అంతయు వ్యయముకాగా తరువాత ఏమగును? అన్న విషయమును గూర్చి పండితులు భిన్నభిన్నాభిప్రాయములు కలిగియున్నారు. కొందఱు ఆ ప్రకారముగా గోళము క్షీణించిపోవుచునే ఉండునని భావించిరి. మఱికొందఱు ఆ దశలో గోళము భిన్నమైపోయి రెండుగానగునని తలపోసిరి. ఏదెట్లయినను, గోళములోని ఉదజని వ్యయమై పోయిన స్థితిలో ఆగోళమునకు వార్ధక్యము

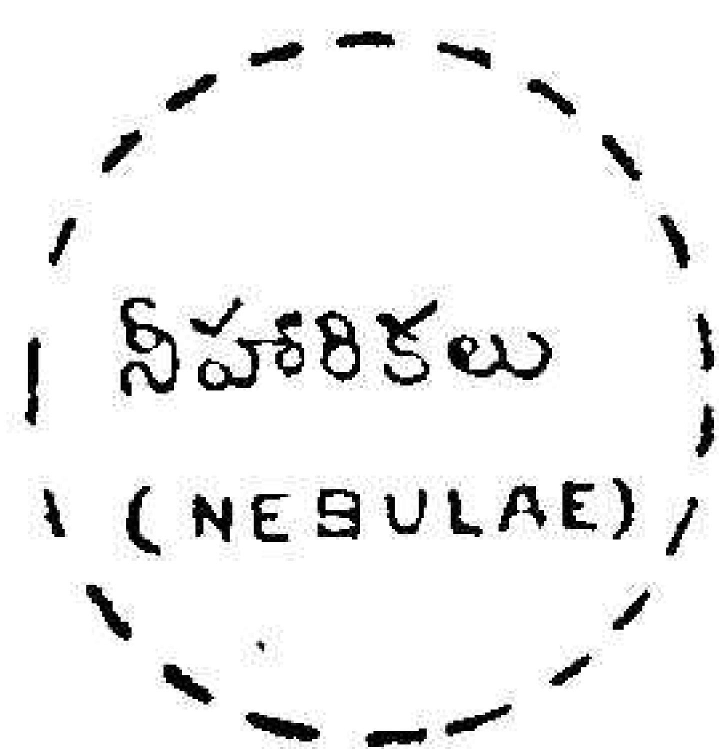
వచ్చిన దన్నమాట. అప్పుడు దానిని శ్వేతవామనము (white dwarf) అని అందురు. పండ్లూడి, తలనెరసి, శరీరము ముడుతలుపడి, కన్నులు పొరలు గ్రమ్మిన ముసలివానిదశ ఎట్లుండునో, శ్వేతవామనముల దశకూడ అట్లే యుండును. ఇదికూడ దాటిన పిమ్మట గోళము మరణదశ నొందును. అప్పుడు దానిని కృష్ణవామనము (Black-dwarf) అందురు. కృష్ణవామనములు కంటి కగుపడని వగుటచే అవి నిజముగా ప్రపంచమున నున్నవో లేవో సంశయాస్పదమయిన విషయమై యున్నది.

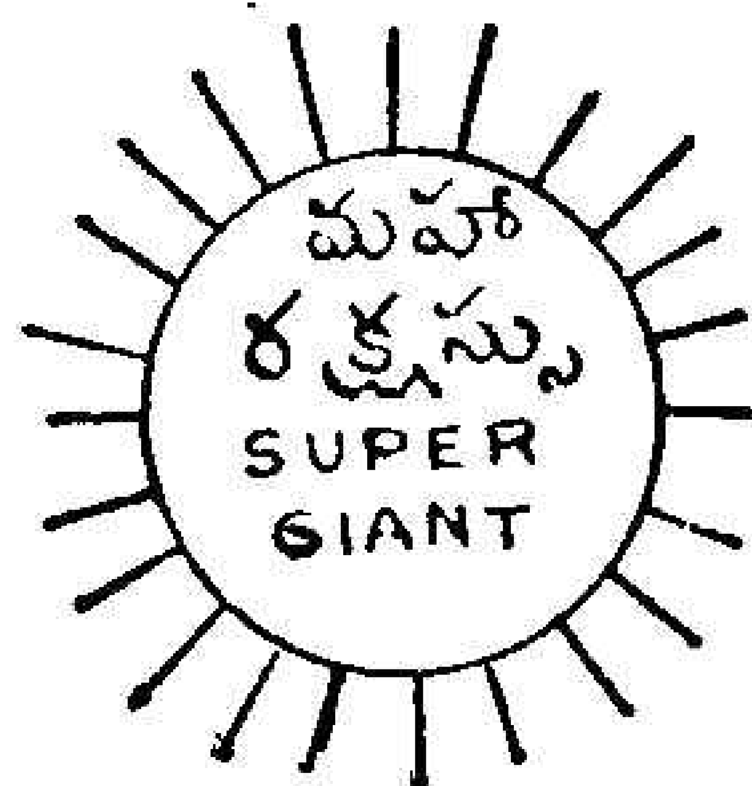
కాబట్టి తారాజీవిత చరిత్రలోని వివిధములగు దశ లీక్రింది విధముగా నుండునని చదువరులు గ్రహించనగును.

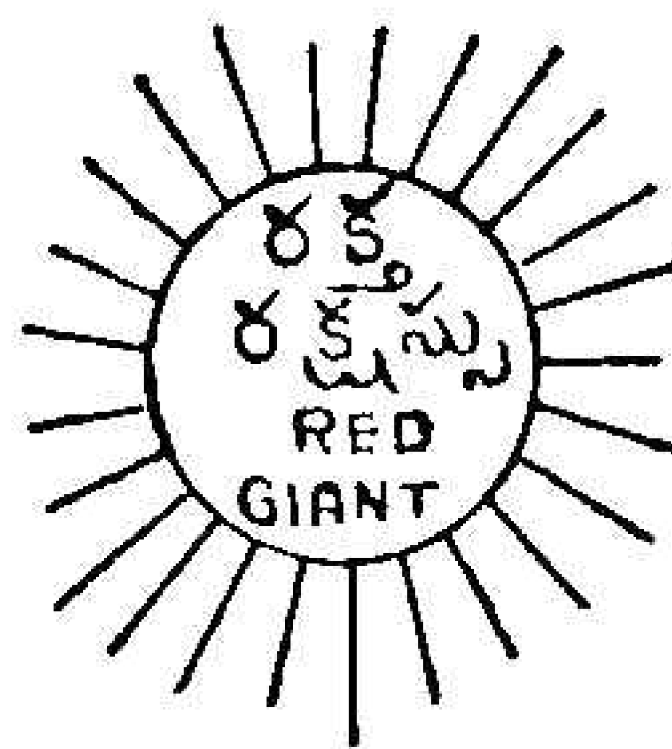
(24 వ పటము చూడుడు.)

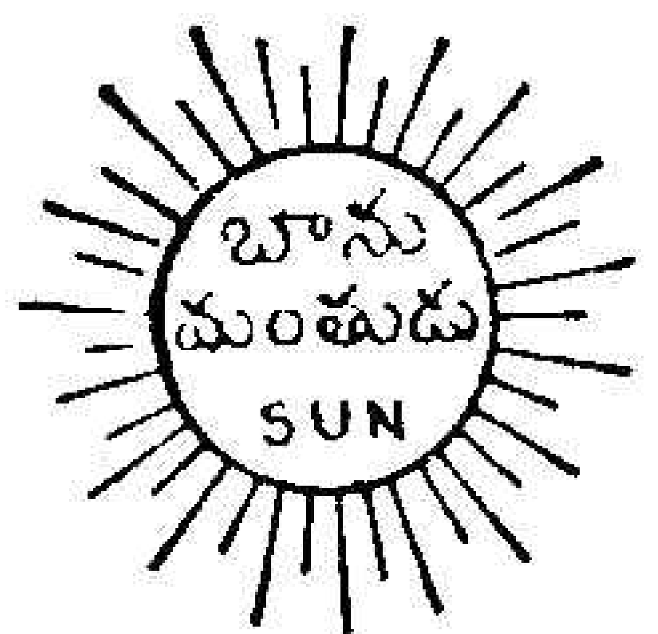
మఱొక చిత్రమైన విషయముగూడ ఖగోళ పరివర్తనములందు శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టిరి. 1918 వ సంవత్సరములో 'నోవా ఆక్విలే' అను తార ఉన్నదున్నట్లుగా ఒక్కగంటలో రెట్టింపు ప్రకాశము గలదై, తనచుట్టును ఉష్ణవాయువులను ఉద్గారింపసాగెను. ఆవాయువు గంటకు 40 లక్షల మైళ్ళ వేగముతో బయటికివచ్చుచు. 6 నెలలగుసరికి దూరదర్శినీ యంత్రముతోగూడ చూడసాధ్యమై, ఆ తార చుట్టును వస్త్రమువలె వెలుగుమబ్బు కప్పుకొని యున్నట్లు కనిపించుచుండెను.

తారాజీవిత క్రమము.

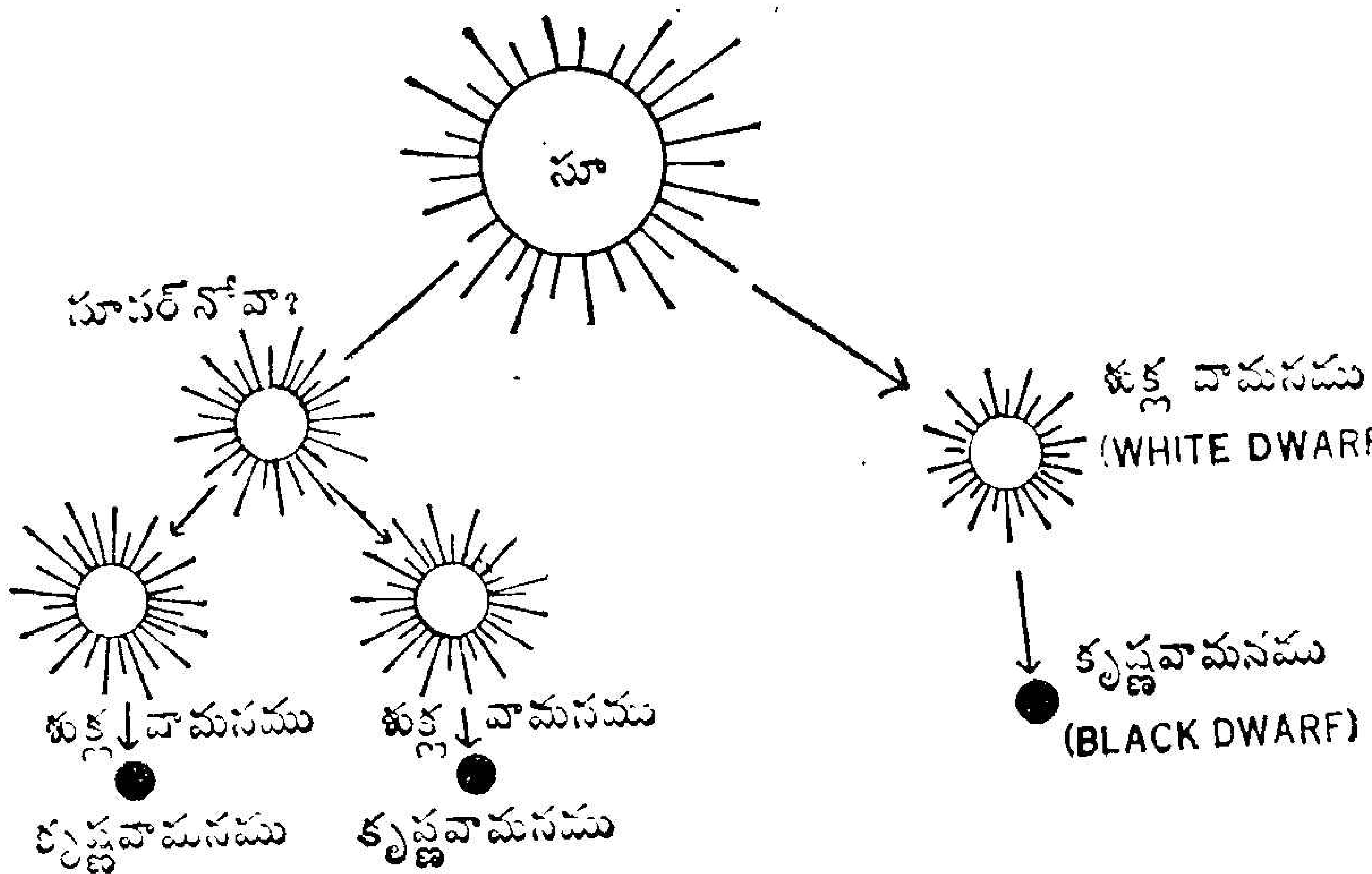








శీతలము.	200,000° గురూదజనినిసారము గానూర్చుకొనును.	5,000,000° లిధియముజెరిలియముబొరోనులనుసారముగా మార్చుకొనును.	20,000,000° ఉదజనిని సారముగామార్చుకొనును.



పై చిత్రములో తారాగోళముల ఉదయమునుండి అస్తమయము వఱకుగల వివిధదశలు నిరూపింపబడినవి.

A390

1934 లో 'నోవా హెర్క్యులీస్' రెండుగా బ్రద్దలై ద్విముఖముగా చెదరి పోయెను. ఈరీతిగా రోదసీ కుహరమునందు అప్పుడప్పుడు జరుగుచుండు తారకా గోళ ప్రళయములకు సరియయిన కారణములు నిరూపింపజాలక శాస్త్రజ్ఞులు తికమక పడుచుండిరి. అణవ విజ్ఞానము అభివృద్ధి నొందుటవలన ఈ పరివర్తనములను శాస్త్రజ్ఞు లీరీతిగా సమన్వయించుచున్నారు.

అణుసముదాయముతో సుస్థిరమైన మహాగోళము నిలుకడగా నిర్మించుట దుస్సాధ్యము. కైలాసశిఖర మెత్తున గాలిబుడగలను కుప్ప వెట్టుటకు సాధ్యముగాదుగదా. ఏలన పైనున్న బుడగల బరువు వలన క్రిందివరుసల లోనివి బ్రద్దలై పోగలవు. ఆవిధముగానే పరమాణు సముదాయముతో సూర్యగోళమువంటి బృహద్గోళములను నిర్మించుట దుస్సాధ్యము. వాని బరువవి మోయజాలక ఒకానొక దశలో పేలిపోగలవు. ఆవిధముగా పేలుచున్నవే మనకు గనబడు చుక్కల పేలుడులుగూడ.

కనుక నీహారికల వలన గోళము అంకురించు ననియు, అది భూయిష్ఠాంశలో తఱిగిన కొలది అందలి వేడిమి యెక్కువై క్రమక్రమముగా అందలి ధాతువులు (ఉదజని వగైరాలు) సౌరముగా మారుననియు నేర్చికొన్నాము. దీనినిబట్టి సూర్యుని వేడిమికూడ కొంత కాలమునకు ప్రాణికోటి భరింప శక్యముగానంతగా ఎక్కువగుటకు కూడ

అవకాశమున్నదని గ్రహించనగును. శాస్త్రజ్ఞులు కూడ ఇట్లే వచించిరి.

"Gamow has shown that in its present hydrogen consuming stage the sun will far from gradually cooling down, become hotter and brighter all the time. Shortly before its hydrogen supply is exhausted, it will radiate a hundred times more heat and light than it does now. By then the oceans and lakes on the surface of the earth will have boiled away and the last evidence of life will have vanished long before.

* * * * * *

According to laws of probability we are more likely to perish by famine, pestilence or by a man - made atomic bomb than by the action of a celestial one.

What is atomic energy?
K. MENDELSSOHN.
P P. 111-115

ఉదజని నాహరించుకొనుచున్న ఇప్పటిదశలో క్రమక్రమముగా చల్లబడుటకు మారుగా, సూర్యగోళము మఱింత వేడిగను, మఱింత తేజస్వంతముగను కాగలదని గామో పండితుడు నిరూపించెను. తనలోని ఉదజని ద్రవ్యము చెల్లిపోవుననగా అది ఇప్పుడు ప్రసరింపజేయుచున్న దానికంటె వందరెట్లెక్కువ కాంతిని వేడిని ప్రసారించగలదు. అప్పుడు భూమిపైనున్న మహాసరస్సులు, మహా

సముద్రములు ఉడికిపోగలవు. జీవరాశి కడపటిచిహ్నములుకూడ లేకుండ అంతకుముందే కడతేరగలదు.

కాని సంభావ్యవాదమునుబట్టి చూడగా దైవికములైన కారణములకంటె, కఱవు, కాటకము, లేక మనుష్యనిర్మితమైన ఆణవాస్త్రమువలననే మనము నశింపగలమని తోచుచున్నది.

పైవాక్యములు ఈ క్రిందిభాగవతపద్యముతో పోల్చి చూచిన ప్రాకృతప్రళయమునుగూర్చి ఆర్యులు లెంత చక్కగా భావించినారో చూడుడు.

సీ॥ అంతలోకేకునకవసానకాలంబు వచ్చిన నూఱేండ్లు వసుధలోన
వర్షంబులుడిగిన వడిదప్పి మానవుల్ దప్పి నాకట జిక్కి నొప్పి నొంది
యన్యోన్యభక్షులై యాకాలవశమున నాశమొందెద రంత నవినసఖుడు
సాముద్రదైహికక్ష్మాజాతరసముల జాతురి కిరణాళి చేతగాల్ప
నంతఁగాలాగ్నిసంకర్షణాఖ్యమగుచు,నఖిలదిక్కులగలయంగనాక్రమించు,
నట్టియెడ నూఱు వర్షంబు లాడుకొనగ, పీకతోడుతవాయువుల్ వీచునపుడు.

భాగవతము
ద్వాదశస్కంధము — 23

కాని యెన్నడో జరుగనున్న ఆపత్తునకై నేటినుండి మనము విచారింపనక్కఱలేదు. ఆణవశక్తి బ్రహ్మాండమగు రౌద్రరూపముతో ప్రపంచముపై నవతరించినది. దానిని సవ్యముగా నుపయోగించుకొన్నయెడల లోకకళ్యాణకరములగు విధానములున్నవి. దానిని ఆశ అసూయాదిక

ములతో ప్రయోగించిన పిశాచరూపముదాల్చి అది జగత్తును సంహరించుటయు వాస్తవమగు విషయమే. అప్పుడే ఈ పిశాచము తృతీయ ప్రపంచ సంగ్రామరూపమును ధరించి ప్రజల మనఃపీఠములపై భయోత్పాత తాండవ మాడుచున్నది. ఈ తాండవ విన్యాసములను గూర్చి కొంచెము చర్చించెదము.

పరమాణుబాంబు - మూడవ ప్రపంచ యుద్ధము

మానవజాతికి ప్రపంచయుద్ధములు మామూలైపోయినట్లున్నవి. గత ముప్పది సంవత్సరములలో బ్రహ్మాండములయిన ప్రపంచ యుద్ధములు రెండింటిని మనము కన్నులారగ చూచియున్నాము. యంత్రవిజ్ఞాన మెక్కువయిన కొలది మంత్రాంగతంత్రాంగ విధానములు, దానితోపాటు సామ్రాజ్యాధికార వాంఛాజ్వరములు, వివిధ దేశములందలి రాజకీయ వేత్తల కెక్కువగుచున్నవి. ఈమదోన్మాద జ్వరములో పాపము లేదు; పుణ్యములేదు, ధర్మములేదు; నీతిలేదు, కరుణలేదు; ఏమియులేదు. ఏవిధముగానైనను తమ వాంఛ లీడేరుటయే రాజ్యాధినేతల పరాకాష్ఠ.

పూర్వము యుద్ధము చేయుటకు కొన్ని కట్టుబాట్లుండెడివి. యోధులు ఎదుటబడి పోరాడవలెను. చాటుగానుండి మోసగించి చంపరాదు. యుద్ధములో మడమ త్రిప్పకూడదు. పలుపు రొకనిపై కవియ జనదు. స్త్రీ శిశు వృద్ధు

లపై అస్త్రప్రయోగము చేయరాదు. సూర్యాస్తమయ మయినతరువాత యుద్ధముచేయరాదు. ఇటువంటి మర్యాదలతో చేయుదానిని ధర్మయుద్ధమని పెద్దలు వచించిరి. పగలెల్ల యుద్ధముచేసి సూర్యుడస్తమించగనే ఒండొరుల శిబిరములలోనికి వెళ్ళి చదరంగమాడుకొన్న హిందూ తురుష్క భూపతులను గూర్చిగూడ చరిత్ర పేర్కొను చున్నది. ఇప్పుడా మర్యాదలన్నియు తారుమారైనవి. రాత్రిపూట బాంబులవర్షము, మాయాయుద్ధములు, లోబడిన శత్రువులను ఉరిదీయుట, విషప్రయోగములు, పసిపిల్లలను, స్త్రీలను, వృద్ధులను, పాడిపంటలను నాశనముచేయుట ఇవన్నియు నేటి నాగరక యుద్ధకౌశలమునకు, మారణకాండమునకు స్వర్ణసంకేతములై యున్నవి. ఈ యభిచార పిశాచములు రెండవ ప్రపంచయుద్ధములో మఱింతగా తెలుగుమీరి నోరెఱుగని ప్రజలపైన పరమాణుబాంబు ప్రయోగముతో పరాకోటికెక్కినవి. ఎక్కువేకాక ఇంకను "ఆహుతి, ఆహుతి" యని అంగలార్చుచున్నవి కూడను.

హిరోషిమా నాగసాకీలపైన బాంబులు పిచ్చుకపై బ్రహ్మాస్త్రములు

హిరోషిమా నాగసాకీ పట్టణములపైని బాంబులు వేసి అమెరికా 120,000 జనాభాను భస్మముచేసెను. ఈ దురాగతము గావించుటకై అమెరికాకువచ్చిన గండ్రగత్తె

రనుగూర్చి వివరించినచో పైన వివరింపబడిన అధునాతన యుద్ధవిధానములలోని అంతరార్థము చదువరులు చక్కగా గ్రహించ గలరు. కనుక అందలి యదార్థ విషయముల్ని ఈ క్రింద ప్రకటించుచున్నాము.

8-5-1945 వ తేదీన జర్మనీ లోబడెను. జర్మనీ లోబడిన తక్షణమే మిత్రమండలిదృష్టి, సన్నాహము అంతయు జపాను వైపునకు కేంద్రీకరించబడెను. క్యా 1945 మే నాటికప్పుడే జపానుకాళ్ళుచల్లబడెను. రష్యా మధ్యవర్తిత్వమున మిత్రమండలితో సంధి చేసికొనుటకై వారు ప్రయత్నించిరి. కాని అది కొనసాగదయ్యెను.

తిరిగి 20-6-1945 వ తేదీన హిరోహిటో చక్రవర్తి యుద్ధకార్యాలోచన సంఘమును సమావేశ పఱచి, 'కొనోయీ' రాజకుమారుని రష్యాకు పంపి, సంధిఏర్పాట్లు జరిపించుటకై ప్రయత్నించెను; కాని యుద్ధమంత్రి ప్రధానమంత్రి, అందులకంగీకరించరైరి. ఈ సంగతులును, జపానుయొక్క దౌర్బల్యమును,మిత్రమండలికి తెలియనివికావు.

31-12-1945 తో జపాను యుద్ధము సమాప్తి చెందునని అంచనావేసికొని మిత్రమండలి సేనల నందులకు తగినట్లు సన్నాహము చేసికొనెను. క్యూష్యూ ద్వీపములో కాలువెట్టి క్రమక్రమముగా విమానములద్వారా బాంబులు వేసి శత్రుబలమును తగ్గించి జపానును వశపఱచుకొనుట మిత్రమండలియొక్క మొట్ట మొదటి ఏర్పాటైయుండెను.

1945 వ జూను నెలాఖరు వఱకు బాంబులను వేయు అవసరము ఉండదనియే ట్రూమను అధ్యక్షుడుగూడ నమ్మకముగా చెప్పుచుండెను. న్యూమెక్సికో రాష్ట్రములో మొసరాబాంబు ప్రేల్చుటకు ఒకనెల ముందుగనే చికాగో మెటలర్జికల్ లేబరేటరీచే నియమించబడిన శాస్త్రజ్ఞులు కొందఱు ఒక సమితిగా ఏర్పడి పరమాణుశక్తిని గూర్చి ఒకరిపోర్టును తయారు చేసిరి. దీనిని ఫ్రాంకు కమిటీ రిపోర్టందురు. దీనిలో పరమాణుశక్తినియంత్రణము (Control) ను గూర్చియు ఇందును గూర్చిన అంతర్జాతీయమైన తనిఖీలు ఏవిధముగా జరుపవలసినదియు, వరుణమువంటి ముడిపదార్థములను ఏవిధముగా నదుపులోనుంచి వివిధ దేశముల మధ్యమున పంపకము చేయవలసినదియు, ఇటువంటి విషయములను గూర్చి వారు చర్చించిరి. పరమాణుశక్తికి అవసరమైన యురేనియమువంటి పదార్థములు భూమినుండి త్రవ్వకుండగనే అంతర్జాతీయ ప్రతినిధులద్వారా ఆపుచేసినయెడల అమితముగా ఏదేశము బాంబులను తయారుచేయుటకవకాశము లేకుండ చేయవచ్చునుగాని, అట్టి పద్ధతివలన పరిశ్రమల అభివృద్ధికి పరమాణుశక్తి ఉపయోగపడగల అవకాశములుకూడ లేకుండపోవును. కనుక అది యంత ప్రశస్తమైన పద్ధతికాదని వారు తలంచిరి. కాని అంతకన్న ప్రధానమగు మఱొకసిఫారసునుకూడ వారుచేసిరి. అదియే

మనకిప్పుడు ముఖ్యమైనది. జపానుపైన బాంబులను ప్రయోగించుటయే అందులో చర్చింపబడిన విషయము.

జపానుపైన మనము బాంబులను వేయుటవలన రష్యాయేకాక మిత్రమండలియందలి ఇతర దేశములుకూడ మనయందు అనుమానము కలవగును. రహస్యముగా ఇక్కడల బాంబుకంటె లక్షరెట్లు విధ్వంసక శక్తిగల పరమాణు బాంబును తయారుచేయుటేకాక దానిని అమాయకులగు ప్రజలపై ప్రయోగించి పట్టణములను నాశనముచేసి అంతర్జాతీయ నిర్ణయములవలన అణవాస్త్రము నంతరింపజేయవలసినదని మనము శ్రీరంగనీతులుదిద్దుట హాస్యాస్పదముగానుండును. మనమాటలను ఇతరదేశములు నమ్మజాలవు. బాంబు కల్పించిన విధ్వంసముచే భయభ్రాంతమైన లోకమునకు అమెరికను సైనికుల ప్రాణములను రక్షించుటకై నిరాయుధులగు పౌరులతోగూడిన పట్టణములను ధ్వంసముచేసినామని మనము చెప్పగలసాకు జుగుప్స కల్పించగలదు. కనుక నిర్జన ప్రదేశమున ఈ బాంబును ప్రయోగించి దానివలన కలుగు హత్యాకాండమును శత్రువులకు మొదట చూపించవలయును. తదుపరి ఫలాని తేదీలోగా లోబడవలసినదని జపానుకు తాఖీదందజేయవలయును అప్పటికిని వారు లోబడనియెడల ఐక్యరాజ్యసమితి అంగీకారమును పుచ్చుకొని అన్నిదేశములకీసంగతి తెలియజేసి, అప్పుడు బాంబులను ప్రయోగించవలయును. అంతియేగాని నిర్హేతుక

ముగా మనుష్యజాతిని నశింపజేయుటవలన మనకులోకములో పరపతి పుట్టదు అని వారు స్పష్టముగా వచించిరి.

ఈసమితి నివేదికను బలపఱచుచు 64గురు శాస్త్రజ్ఞులు తిరిగి సంతకముచేసి బాంబులను ప్రయోగించరాదని ట్రూమనుఅధ్యక్షునకు ఒకవిజ్ఞాపనమును దాఖలుచేసిరి. కాని ఈవిన్నపములు బుట్ట దాఖలయ్యెను. హిరోషిమా నాగసాకీ పట్టణములపై హెచ్చరికగూడ లేకుండ బాంబులు వేయబడెను. అంతకుముందు బాంబులువేసి నాశనముచేయుటకై ఎన్నుకొంబడినవిగా 35 పట్టణములను జపానుకు తెలియజేసి వానిని గూర్చి జాగ్రత్తగా నుండవలసినదని అమెరికా హెచ్చరికలిచ్చియుండెను. కాని (జనాభా ఎక్కువగా నున్నందున నాశనము చేయుటకై ఎన్నుకొనబడిన) హిరోషిమా నాగసాకీ పట్టణములు ఆజాబితాలో చేర్చబడియుండలేదు—అట్లయినచో ఇందలి అంతరార్థమేమి? బాంబుల ప్రయోగమునకు గల కారణమేమి?

9-8-45 వ తేదీన ట్రూమను అధ్యక్షుడిట్లు చెప్పెను. "యుద్ధయాతనను క్లుప్తపఱుచుటకును, వేనవేల అమెరికను సైనికుల ప్రాణములను రక్షించుటకును ఈబాంబులు వేయబడినవి."

3-10-45 వ తేదీన తిరిగి ట్రూమను అధ్యక్షుడు అమెరికను కాంగ్రెసులో ఇట్లుపన్యసించెను.

"జపానుపైన మనము బాంబులనువేసి రెండునెల లయినది. బాంబుల వలననే విజయము లభించెనని చెప్పుటకు వీలులేదుకాని యుద్ధముమాత్రము హ్రస్వమైనదని చెప్ప వచ్చును. వాని వలన మిత్రమండలియొక్కయు, అమెరికా యొక్కయు వేలాది ప్రాణములను కాపాడినట్లందఱు ఎఱుగుదురు."

డాక్టరు కాంప్టనుగూడ అదేరీతిగా చెప్పెను. కాని ఈవిషయములు సత్యములా? రాజకీయసత్యములా? రాజ కీయ సత్యములను సత్యములనుటకు వీలులేదు. నిజమునకు బాంబు వేలాది అమెరికనుసైనికుల ప్రాణములనుకాపాడెనా? వేలాది నిరాయుధులయిన జపానుప్రజల ప్రాణములను బలిగొనెనా? బాంబులు ప్రయోగింపకపోయిన జపాను ఇంకను పోరాటము సాగించియుండునా? సాగించినచో ఎంతవఱకు సాగించియుండెడిది?

ఈ ప్రశ్నల కార్యారంగములలో పనిచేసిన సైని కోద్యోగులే చక్కని సమాధానము చెప్పియున్నారు.

జనరల్ హెచ్. హెచ్. ఆర్నాల్డ్ ఇట్లు చెప్పెను. "అటామిక్ బాంబు బేషరతుగా లొంగిపోవుటకై జపా నుకు ఒక సాకుమాత్రమే కల్పించెను. నడుము విఱిగిన విమాన బలముతోను, నడకతెగిన నౌకాది బలముతోను జపాను అటామిక్ బాంబు లేకున్నను అనతికాలములో లొంగిపోయియుండెడిది."

వీరువారననేల? అమెరికా ప్రభుత్వనివేదికలే ఆ సంగతిని స్పష్టపఱచుచున్నవి. లోగడ ఉదహరింపబడిన U. S. S. B. S. లో ఇట్లు ప్రకటించబడినది.

"Based on a detailed investigation of all the facts, and supported by the testimony, of the surviving Japanese leaders involved, it is the Survey's opinion that certainly prior to 31 st December 1945, Japan would have surrendered, even if the atomic bombs had not been dropped, even if Russia had not entered war, and even if no invasion had been planned or contemplated"

బ్రదికియున్న జపానునాయకుల సాక్ష్యముల నాధారము చేసికొనియు; అన్నివిషయములను పరీక్షించియు చూడగా, ఆటమిక్ బాంబులు వేయకపోయినను, రష్యా యుద్ధములోనికి దిగకపోయినను, తుదకు జపానుపైన మనము దండెత్తుటకై యోచింపక పోయినను ప్రయత్నింపక పోయినను గూడ 1945 డిసెంబరు 31 వ తేదీ లోపలనే జపాను లొంగిపోయి యుండెడిదని ఈ సమీక్షయొక్క విశ్వాసమైయున్నది.

దీనివలన అణవాస్త్ర ప్రయోగమునకు ఏవిధమైన యుద్ధావశ్యకతయు లేకుండెనని తేటతెల్లమగుచున్నది. అట్లయినచో రెండుబాంబులను వేసి ప్రజావిధ్వంసము కల్పించుటలో అమెరికా ఉద్దేశ్యమేమి?

దీనిని తెలిసికొనుటకై పైవాక్యములో క్రింద గీత గీచిన "రష్యాయుద్ధములోనికి దిగకపోయినను" అనుమాట యొక్క యాథార్థ్యమును గుర్తించవలసియున్నది. దీనికొక పూర్వగాధ కలదు.

1943 వ సంవత్సరములో టెహరానులో అగ్రరాజ్య త్రయము సమావేశమైనప్పుడు స్వయముగా స్టాలిన్ జర్మనీ ఓడిపోయినతరువాత జపానుతో యుద్ధసమాప్తి చేయుటకై రష్యాకూడ సహాయము చేయగలదని ప్రతి పాదించెను. అప్పటికి ఎవరును దానికభ్యంతరము చెప్ప లేదు. తరువాత 1945 ఫిబ్రవరిలో రష్యా బ్రిటను అమె రికాల మధ్యమున యాల్టాలో మరొక సమావేశము జరి గెను. సమావేశకార్యక్రమము పూర్తిగాకమునుపు మార్షల్ స్టాలిన్ తాను టెహరాను సమావేశములో చేసిన ప్రతిపా దనమును తిరిగి ఉద్ఘాటించి, జర్మనీ వశంగతమైన తేదీకి సరిగా ఆఱునెలలయిన తరువాత రష్యా జపానుతో యుద్ధము ప్రారంభింపగలదని పలికెను. బ్రిటను అమెరికా లందులకు ఒప్పుకొనెను. అంతలో ఏమాలోచించుకొనెనో ఏమోకాని మార్షల్ స్టాలిన్ జర్మనీ విజయదినమునకు తరు వాత ఆఱునెలలుగాదు—మూడునెలలకే జపానుపై రష్యా యుద్ధమారంభింపగలదని సవరణ చేసికొనెను. అందులకు గూడ అమెరికా బ్రిటనులు సమ్మతించి రష్యాకు స్వాగతము నిచ్చెను.

8-5-45వ తేదీన జర్మనీ విజయదినోత్సవమయ్యెను. గడువుప్రకారము మూడు నెల లయినతరువాత అనగా 8-8-45 వ తేదీన రష్యా జపానుపై యుద్ధములోనికిదుమికి మంచూరియా ఆక్రమించుకొనగలదు. అంతవఱకు అమెరికా జపాను విమానబలముతోను నౌకాబలముతోనే యుద్ధము చేసియుండెనుకాని జపానుకాల్బలముతో తలపడి భూసమరము చేసి ఎఱుగదయ్యెను. జపాను జీవగడ్డపైన యుద్ధము చేయవలసివచ్చినచో విజయమునకుఎన్నిరోజులు పట్టునో వారికి తెలియని విషయమై యుండెను.

రష్యా పస అందఱకు తెలిసినదే. వీరాధివీరులైన జర్మనీ యోధులను ఉప్పుంబత్తిరికి గాకుండ చిదుకగొట్టినది రష్యాసైనికబలము. అదియునుగాక జపాను సైనికబలమును గూర్చి రష్యాకు ఇదివఱకే అనుభవముండెను. కనుక మంచూరియాలో ప్రవేశించి క్రమక్రమముగా దానిని ఆక్రమించుకొని సగమునకుపైగా శత్రుసైన్యమును బందీలుగా పట్టుకొని, దెబ్బమీద దెబ్బ కొట్టుచున్న రష్యాకులొంగునా? లేక ఇంకను తన సింహద్వారమువఱకైన చేరరాని అమెరికాకు లొంగునా జపాను?

ఒకవేళ కొంపతీసి జపాను రష్యాకే లొంగి పోయినచో............?

ప్రపంచమున వివిధదేశముల మధ్యమున ఊగులాడుచున్న రాజకీయతులాదండము తలక్రిందులగునుకదా!

ప్రాచ్యదేశములలో గట్టిగా కాలుమోపు చిక్కకమునుపే రష్యానుండి చీనాపైనను ఇతర దేశములపైనను సామ్యవాద ఝుంఝూమారుతములు రంయిమని వీచుచుండగా ఇక జపానులో అడుగుబెట్టి పీటవేసికొని కూర్చుండి రష్యాప్రాచ్య ఖండములో ప్రాంతకాపై పోవునెడల అమెరికాకు తదితర ప్రజాధికార దేశములకు అచ్చట మజీ పారాగత ముండ గలదా? కాబట్టి ఇట్టి అనర్థము రాకుండ చేసికొనుటకు గాను అమెరికాకే జపాను హస్తగతము కావలెను! అమెరికా సేనలే జపానులో ప్రవేశించవలయును! రష్యాసేనలు రంగములోనికి రాకముసుపే ఈపని జరిగిపోవలయును. ఒక్కరోజులో గంటలమీద ఒకానొక మహానరకము, భీతావహ ప్రళయము జపాను నావహించవలయును! దానితో జపాను అమెరికాకే హస్తగతము కాగలదు! కాని దీనికి మార్గము???

పరమాణుబాంబు!

నగరవిధ్వంసము!!

ప్రజలహాహాకారములు!!!

—అదేదారి—

1-6-45 వ తేదీని అధ్యక్షుడైన టూ్రమన్ అతని సలహాదారులగు వెన్నెవార్ బుష్, కె. టి కాంప్టన్, జె.బి. కోనాంట్ శాస్త్రజ్ఞుల సమితియు కలిసి ఈదిగువ నిర్ణయములను చేసిరి.

(1) సాధ్యమయినంత శీఘ్రముగా జపానుమీద పరమాణు బాంబును ప్రయోగించవలయును.

(2) బాంబులు రెండులక్ష్యములపైన ప్రయోగించవలయును - అవి జనాభా ఎక్కువగను, విధ్వంసకాండ మెక్కువగా జరుగుట కనుకూలముగను ఉండు లక్ష్యములై యుండవలయును.

(3) బాంబుయొక్క విధ్వంసకశక్తినిగూర్చి ముందు ఏవిధమైన హెచ్చరిక లేకుండ బాంబులను వేయవలయును.

(కాల్పనిక సంభాషణము)

ఒక శాస్త్రజ్ఞుడు:—ఈ మూడవ విషయముతో నంగీకరించుటకు నాకు బుద్ధిపుట్టుటలేదు. ఫ్రాంకు కమిటీ నివేదిక ప్రకారము శత్రువులకు బాంబుశక్తిని ప్రదర్శించిన మంచిదని నా అభిప్రాయము.

అ. టూ్రి:—ఆరీతిగా చేయుటకు వీలులేదు. మనకున్నవి రెండేబాంబులు. వానిలోనే మచ్చుకొక్కొకటియు, మారణమునకు మఱొకటియు పేల్చుట కెట్లు సాధ్యపడును? క్షణభేదినిమూలమున నిర్ణీతమైన ఎత్తున ఆకాశములో బాంబు ప్రేలునో పేలదో మనకు నిశ్చయముగా తెలిసిన విషయముగాదు.

శాస్త్ర:—మెక్సికో ఎడారిలో మోసరాబాంబు పేలినది కదా!

ఇతరశాస్త్ర:—అది స్థావరస్థితిలో ప్రేలినది. జంగమ స్థితిలో అది ప్రేలునో లేదో మనకింతవఱకు రూఢి గాలేదు.

శాస్త్ర:—అయినచో మీ యిష్టము! నేనుమాత్రము మూడవనిర్ణయముతో ఏకీభవించుట లేదు.[1]

అ. ట్రూ:—అభిప్రాయ భేదములతో కాలయాపన చేసికొనుట కిప్పుడు వీలులేదు. రష్యా యుద్ధరంగము లోనికి దుముకకమునుపే ఈ ప్రయోగ కాండము జరిగిపోవలయును.

* * * *

జపానురంగము

1945

ఆగస్టు 6 వ తేదీ

లాభముగలుగు......హిరోషిమా—ఢాం!

ఆగస్టు 7 వ తేదీ

(అమెరికానుండి)

అధ్య. ట్రూ:—భాయీ! కలిగినదా! లాభము

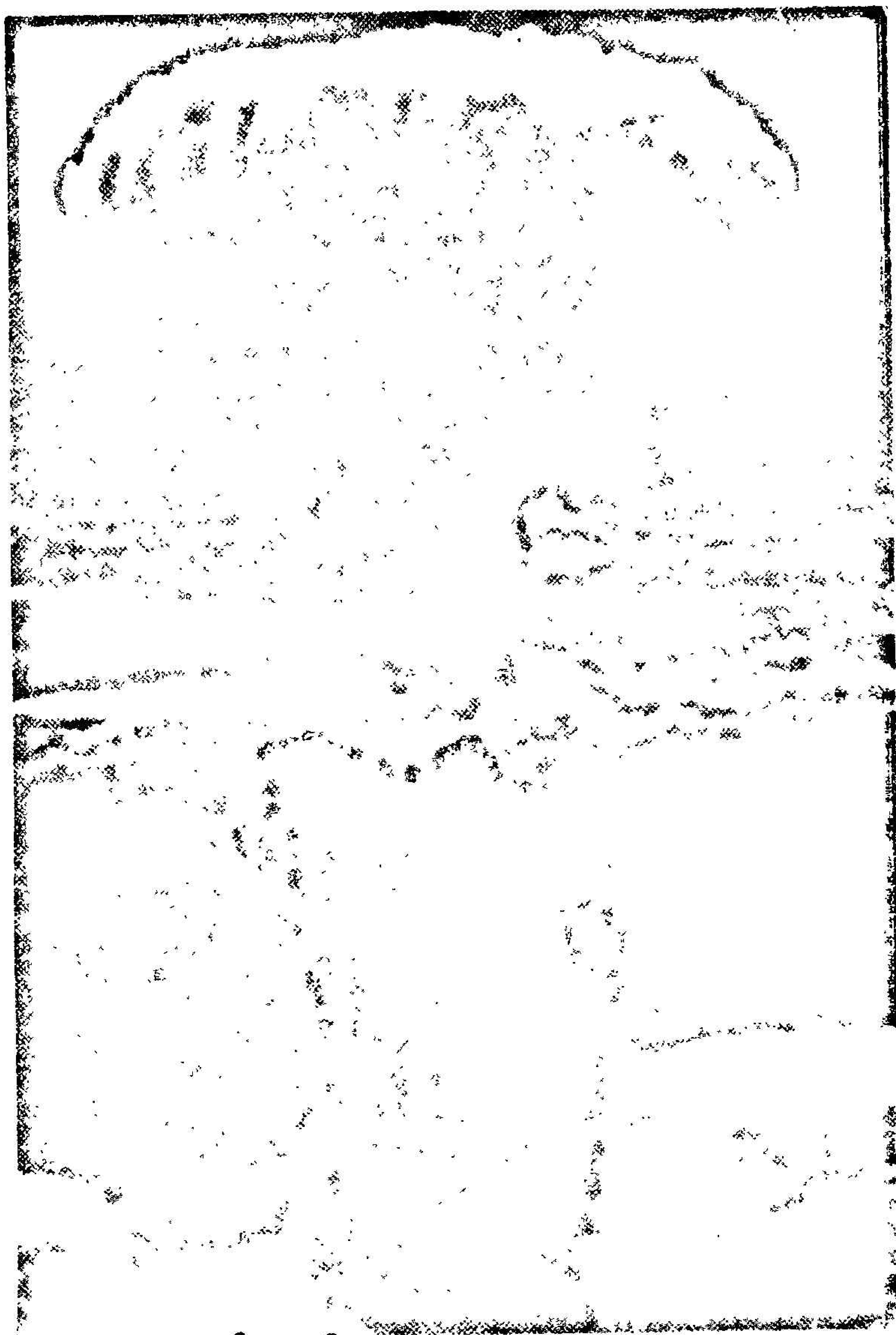
(జపాను రంగమునుండి)

మేకార్థర్ సేనాని:—జీ హుజూర్! ఇంకను లేదు.

---

1. "One member later changed his view and dissented from recommendation (3)"
Stimson's article in Harper's Magazine.
Requoted from M. P. C. A. E. (P. 118).

హిరోషిమా.



AHOG

6-8-45 న చేసిన హిరోషిమా నగరముపైన యు 235. బాంబు ప్రయోగము.

ఆగస్టు 8 వ తేదీ

అ. ట్రూ:— పరిస్థితు లెట్లున్నవి ?

మే. సే:— రష్యా సేనలు! మంచూరియా !!

అ. ట్రూ:— అబ్బో! అంతవఱకువచ్చినదా! అయిననిదిగో

ఆగస్టు 9 వ తేదీ

రెండు— నాగసాకి — ఢాం!

* * * *

జపానులో గగ్గోలు...... అమెరికాకే... రష్యాకు కాదు.... అమెరికాకే... జపాను వశమైనది.

స్త్రీలు, వృద్ధులు, పసిబిడ్డలు, నిండుగర్భిణులు ఒకటిన్నరలక్షమంది బాంబులనోళ్ళనోబడి భస్మసాత్కృతులైపోయిరి.

శాస్త్రజ్ఞులు:— ఛీ! చివరకిందులకా అమూల్యమైన మా పరిశ్రమ, కష్టము మీకుపకరించినది.[1]

---

1. "This conflict was particularly intense in the minds of the atomic scientists themselves, who rightly felt a deep responsibility at seeing their brilliant scientific work used in this way. The realization that their work had been used to achieve a diplomatic victory in relation to the power politics of the post war world, rather than to save American lives, was clearly too disturbing to many of them to be consciously admitted."

Military and Political Consequences of the Atomic Bomb. (P. 127).

అ. ట్రూ:— పొగరుబోతు జపాను మొదట చెప్పినట్లే
విన్నచో ఇంతయనర్థము మూడియుండదుకదా!!

విశ్వజనీనమైన అంతరాత్మ:— అయినచో అమాయిక
ప్రజావిధ్వంసముకూడ యుద్ధపద్ధతిగా మీరంగీక
రించినారా?

బ్రిటను, అమెరికా:— ఆహా! అంగీకరించినాము. [2]

అమెరికా ప్రజలు:— (స్వగతము) మనకున్నట్లే రష్యాకు
గూడ బాంబులున్నచో— మనముకూడ జపానీయుల
వంటి ప్రజలమేకదా! ప్రజానాశనమును సంగ్రా
మపద్ధతిగా అంగీకరించిన మనముమాత్రము రాగల

---

1. "The Japanese were given fair warning, and were offered the terms which they finally accepted, well in advance of dropping the bomb. I imagine that the bomb caused them to accept the terms." Ibid.

President Truman's Letter d/16-12-45 to Dr. Compton. (P. 117-118).

2. "American opinion, both military and civilian, in marked contrast with Russian, seems to have accepted the use of tactics of mass destruction as a normal operation of war. This is no doubt connected with the fact that, America, together with Britain, was the initiator in the late war of this form of attack"

Ibid. (P. 70).

యుద్ధములందు నాశనముచేయకుండ విడచి
పెట్టునా?[1]

అందులో కొంతమంది:—అదియు నిజమే! ఆగామికానర్థో
చ్చాటనక్రియగా ఇప్పుడే రష్యాపైని దాడివెడలి
దానిని తుదముట్టించుట మేలు.

ఇదియే ఇప్పుడు అమెరికాప్రజలను పట్టుకొన్న సంగ్రామజ్వరము. తా మొరులపై బాంబులువేసి జనవిధ్వంసమునకు సమ్మతించినట్లే రష్యాకును తమకునురాగల యుద్ధములో తమపైనగూడ రష్యాబాంబులనువేసిహాతమార్చగలదనియు, ఆయనర్థమునునివారించుకొనుటకై (రష్యాకు పరమాణుబాంబులు ఎక్కువగా లేనట్టి ఇట్టి ప్రశస్తమైన తరుణమందే) అనర్థోచ్చాటక సంగ్రామము (Preventative war) చేసి దానిని కడతేర్చుట సవ్యమైన మార్గ

---

1. "Dr. J.R. Oppenheimer, with his characterstic clarity of expression, explains the origin of this view. Every American knows that if there is another major war, atomic weapons will be used. We know this because in the last war, the two nations which we like to think are the most enlightened and humane in the world - Great Britain and the United States used atomic weapons against an enemy which was essentially defeated."

Ibid. (P. 128).

మనియు అమెరికనులు విశ్వసించుచున్నారు.[1] ఆహా! కాల మెంత విపరీతముగా మారినది? యుద్ధధర్మము లెంత వ్యత్యస్థములైనవి?

ప్రజావిధ్వంసము సమరాంగముగా నగుటకు కారణము

ఆఱునెలలు సాముచేసి మూలనున్న ముసలమ్మను తల బగులగొట్టినట్లు, ఆఱునూరేండ్లు పడిన శ్రమఫలిత ముగా వచ్చిన పరమాణుశక్తి భూతమును పౌరజనసంహా రమున కుపయోగించిన అమెరికా యుద్ధతంత్రము నెట్లుగా అర్థముచేసికోవలయును? యుద్ధతంత్రమింతగా మారిపోవు టకుగల కారణములు ఈనాటివికావు. మొదటి ప్రపంచ యుద్ధము లగాయితు యుద్ధములందు విమానశాఖ నుప యోగించు పద్ధతులందుగూడ వివిధదేశముల మధ్యమున ఇట్టిభేదములే యుండెను. విమానబలమును ఆంగికముగా (Tactical) నుపయోగించవలయునా లేక ఆనుషంగిక

1. "The 'horrors of Hiroshima' propaganda, and the thesis that 'weapons of mass destruction are the essence of modern war' have come full circle, and have faced Americans with the dilemma of having to choose between waging preventative war and, according to their own way of thinking, of waiting to be annihilated."

Ibid. (P. 182).

ముగా (Strategical) గా నుపయోగించవలయునా అన్న సమస్య జర్మనీ, రష్యా, బ్రిటను, అమెరికాలవంటి పెద్ద దేశములు తీవ్రముగా చర్చింపదొడగెను. ఆంగికోపయోగ మనగా విమానశాఖ భూమిపైనడచు పదాతులకు సహాయకారియై పోరుసాగించుట. ఆనుషంగికోపయోగమనగా భూసేనల జోక్యములేకుండ శత్రుదేశములో జొరబడి, పారిశ్రామిక కేంద్రములపైనను, సైనిక శిబిరములపైనను, యంత్రాగారములపైనను బాంబులువేసి వానిని ధ్వంసము చేసి, శత్రునిరోధ పాటవమును క్షీణింపజేసి, వానినిలొంగదీయుట. ఆనుషంగికముగా బాంబులను వేయుపద్ధతిని (Strategic Bombing) అమెరికా, బ్రిటనులు ఆమోదించినవి. రష్యా, జర్మనీ మున్నగుదేశములు ఆంగిక (Tactical Bombing) పద్ధతులను స్వీకరించినవి. ఇదియే ఈ యుద్ధతంత్ర భేదములకు పునాది.

అంతియేకాక 1940-44 వఱకు జర్మనీ యూరపునంతటిని ఆకట్టుకొని యుద్ధము చేయుచుండుటచేత, కాలుమోపుటకు వీలుదొరకక, చేయునదిలేక, గత్యంతరము తోచక, మిత్రమండలి నగరవిధ్వంసకాండము ప్రారంభించిరి. జర్మనీలోని ముఖ్యపట్టణములపై బ్రిటను 30 లక్షల టన్నుల బాంబులనువైచెను. ప్రారంభమున పారిశ్రామిక కేంద్రములవంటి సూక్ష్మలక్ష్యములపైన సూటిగా బాంబులనువేయుటకు తగిన సౌకర్యములు లేకుండుటవలనను,

పగటిపూట శత్రువిరోధ మెక్కువగానుండుటవలనను తమ బాంబర్లు జర్మనీపైన తిరుగజాలకున్నందునను, రాత్రి దాడులలో లక్ష్యములసలే గుర్తింప సాధ్యముకానందునను, బ్రిటిషుబాంబర్లు విశాలమగు పట్టణములవంటి పెద్ద లక్ష్యములపై బాంబులు వేయదొడగెను.

దీనివలన సైనికేతర పౌరజనము మరణించుచున్నారనియు, ఈ దుండగములను మిత్రమండలి మానుకొనని యెడల తానుగూడ నగరవిధ్వంసము ప్రారంభింతుననియు హిట్లరు ప్రకటించెను. కాని బ్రిటిషువారు రాత్రి దాడులను మానరైరి. క్రమక్రమముగా సూక్ష్మలక్ష్యములను కనుగొనుటకై రాదరు (Radar) జ్వాలాతోరణముల (Flare-up) వంటి సౌకర్యములు సమకూడినను పౌరనాశనమును వారు విడువరైరి. 6, 7 పర్యాయములీరీతిగా బెర్లినుపై దాడులు జరిగినపిదప హిట్లరు ప్రతీకారరూపమున 1940 సెప్టెంబరులో లండనుమీద ప్రచండముగా దాడులు సలిపెను.

కాని 1940 పరిస్థితులనుబట్టి ఇంగ్లండు 'జతోస్మి' అని తనతో జేరి రష్యాపై యుద్ధము సాగింపగలదని హిట్లరుతలంచుచుండెను. అందువలన ఇంగ్లండును మిక్కిలి విద్వేషితముగా జేసికొనుటకు ఆతడు ఇష్టపడకుండెను. ఆరంభమునుండియు పురనాశనము ఆతని కిష్టములేనిదని మొదటనే చెప్పియున్నాము. ఈ రెండు కారణములవలన ఇంగ్లండు అప్పటిలో చాల దుర్బలముగానున్నను హిట్లరు

ఈ దాడులను మఱింత తీవ్రముగావింపక విరమించుకొనెను. కాని అమెరికా సహాయమువలన క్రమక్రమముగా కోలుకొని ఇంగ్లండు జర్మనునగరములపై ఇతోధికముగా బాంబు దాడులుచేసి వానిని విపరీతముగా నష్టపఱచెను. దాడులుచేసి పారిశ్రామిక వర్గమునకు నివాసములు లేకుండ చేసిన యెడల వారు తిరుగుబాటు చేసెదరనియు, యుద్ధసామగ్రి ఉత్పత్తి తగ్గిపోవుననియు, దానివలన జర్మనీ నిరోధకశక్తి క్షీణించగలదనియు బ్రిటిషువారభిప్రాయపడిరి. అవతల బాంబు దాడులతోబాటు ఇవతల మిత్రమండలి రేడియోలు జర్మనీలో అంతఃకలహములు జరుగునని ఒకేరీతిగా రొదపెట్టెను. కాని జరిగినదేమి?

దాడులవలన ఎంతగా నష్టపడినను, జర్మనీలో విప్లవములు రావయ్యెను. పారిశ్రామికుల ఉత్సాహము తగ్గదయ్యెను. శత్రువుబలము క్షీణించదయ్యెను. 1944 నాటికి జర్మనీలో ఆయుధసామగ్రి ఉత్పత్తి మఱియు అధికమయ్యెను. ఈ దాడులే లేకుండినచో ఆయుధసామగ్రి ఇంతగా ఉత్పత్తిగావింపబడి యుండెడిదికాదని గుర్తించబడెను.

1945 లో మిత్రమండలి సేనలు యూరపుఖండములో అడుగుపెట్టి దేశమును భూసమరమువలన ఆక్రమించుకొనుదాక విమానదాడులవలన నష్టము అపారముగానున్నను జర్మనుల నిరోధకశక్తి ఏమాత్రము తగ్గదయ్యెను. పడమటనుండి రష్యాసేనలు తూర్పు దక్షిణ

ములనుండి మిత్రమండలి సేనలు తోసికొనివచ్చి దెబ్బమీద దెబ్బ కొట్టినప్పుడే జర్మనీ హతమయ్యెను.

కనుక ఒక్క విమానధాటితో యుద్ధము నిర్ణీతమై పోవుననుకొనుట ప్రమాదము. విమానయానము లెట్టివో పరమాణుబాంబుగాని, ఏఒక్క అస్త్రవిశేషముగాని, సైన్య శాఖా విశేషముగాని అట్టివే అగును. పెద్ద దేశములను ఆణ వాస్త్రములుగాని, విమానయానములుగాని ఏమియు చేయ జాలవు. వట్టి విమానధాటితో దేశములను జయింపదలచు కొనుట నేలవిడిచి సాముచేయుటవంటిదే యగును.

పైరీతిగా నగరవిధ్వంసము మిత్రమండలివారికి పరి పాటి యయ్యెను. ఆనుషంగికముగా బాంబులనువేసి నిరా యుధులగు ప్రజలను చంపుటవలన శత్రువునకు చీకాకు కలిగించు సమరపద్ధతి పైవిధముగా నాగరకదేశములని పేరుగాంచిన అమెరికా బ్రిటనులవలననే ప్రారంభింప బడెను. వ్రతసమాప్తి అయినపిదప కథచెప్పుకొని వేసి కొను 'అక్షింత' గింజలవలె యుద్ధకార్యమంతయు తీరిన తరువాత జపానుపైన వేసిన రెండు పరమాణుబాంబుల వలన కలిగిన ఫలితములనుబట్టి యుద్ధసర్వస్వమును దాని వైఖరిని నిర్ణయించుటకు వీలులేదు. అయినను అమెరికావారి అభిప్రాయములు వేఱుగానున్నవి. వారిది అతివాదుల మతము. అతివాదుల మతములో పరమాణుబాంబునకు విఱు గుడులేదనియు, ఇకముందుండబోదనియు, సమరపద్ధతు

లలో ఇంత విప్లవముదెచ్చిన ఆయుధ మిదివఱకు పుట్టి యుండలేదనియు, రాగలయుద్ధములందు పాల్గొను దేశములలో దేనికి ఈబాంబు లెక్కువగానుండునో అది తప్పక జయించితీరుననియు వారిసిద్ధాంతములై యున్నవి. దీనికి వ్యతిరేకమైనది మితవాదుల సిద్ధాంతము. వారి మతములో పరమాణు బాంబువలన అంతపెద్దగావచ్చిన విప్లవమేదియు లేదనియు, విలునమ్ములు, తుపాకి, ఫిరంగి, జర్మనుల వి[1], వి[2] లవలెనే ఇదికూడ ఒక క్రొత్తఆయుధమనియు, క్రొత్తలో ఇది భయంకరముగా నున్నప్పటికిని, కాలక్రమమున ఇదికూడ అన్నింటితోబాటే కాగలదనియును, దీనివలననే జయాపజయములను నిర్ణయించుట సాహసమనియు మితవాదుల విశ్వాసములై యున్నవి. ఇప్పటికి అతివాదులే ప్రపంచమున అధికముగా నున్నారు. వారికందఱకు నాయకమణి అమెరికా. తమ కధికముగా విమానబలమున్నందునను, పరమాణుబాంబు లున్నందునను రష్యాను చిటికెలో ధ్వంసముచేయగలమని రష్యాదేశములో అమెరికా రాయబారిగా పనిచేసిన బుల్లిట్ పండితుడు వ్రాసెను.[1]

---

1. "Thanks to the possession of atomic bomb and an air force of overwhelming strength, we are today far stronger than the soviet union and could destroy it."

Ibid. (P. 71).

అణ్వాస్త్రముయొక్క లోటుపాట్లు

1. అణ్వాస్త్రము ప్రచండమైన ఆస్ఫోటన శక్తి గలదనియు, ఒక్కొక్క బాంబు 8 మైళ్ళ ప్రదేశమును నాశనము చేయగలదనియు ఇదివఱకు వ్రాసియుంటిమి. కాన 8 మైళ్ళకు తక్కువ వైశాల్యముగల పట్టణములపైన బాంబులను వేయుటవలన లాభములేదు. పారిశ్రామిక కేంద్రములు, యుద్ధశిబిరములు బాంబునోటికి అప్పడములు, వడియములవంటివి. పెద్దపెద్ద పట్టణములపై నుపయోగించినప్పుడే దానికాహుతి సరిపోగలదు. యుద్ధనౌకలమీదను, విమానాశ్రయముల పైనను దీనిని వేయుట వాములుదిను స్వాములవారికి పచ్చిగడ్డి ఫలాహారముగా వేసినట్లే యగును.

2. అణ్వాస్త్రములను మోసికొనిపోగల అసారథిక విమానములుగాని, రాకెట్లుగాని ఇంతవఱకు నిర్మింపబడలేదు. B. 36 వంటి బాంబర్ల మూలముగా మోసికొనిపోయి వీనిని శత్రుదేశములపై పడవేయగల స్వల్పావకాశములుమాత్రమే ఇప్పటికి అమెరికాకున్నవి. శబ్దవేగముతో అనగా గంటకు 700 మైళ్ళ వేగముతో ప్రయాణించు విమానములుగూడ శాస్త్రజ్ఞులిటీవల సృష్టించిరి. విపరీత వేగగాములగు విమానములు శత్రుదేశమున కన్న కొలది స్వదేశరక్షణము ఏపక్షమునకైనను కష్టసాధ్యమే. భారతయుద్ధమున గాండీవ విముక్తములగు బాణములు

అర్జున రథము వెనుక నున్నవారలకు తగిలినట్లు భారతమున వర్ణింపబడినది. అనగా బాణవేగమునకంటె రథవేగ మెక్కువై యుండుటవలన బాణము లక్ష్యమును తాకక ముందే రథము దానినతిక్రమించి పోవుచుండెనని భావము. అట్లే ఈ క్రొత్త విమానములుగూడ శబ్దవేగము నతిక్రమించి వచ్చుచున్నందున, మీదబడి కొట్టిపోయెడువఱకు వాని సంగతియే మనకు తెలియకుండును. అనగా తల దెగినచప్పుడు తెగిన కొన్ని సెకనులకుగాని తలలోని చెవులకు వినబడదన్న మాట. ఇప్పటికి బాంబర్లకంటె ఫైటర్ల వేగమే హెచ్చుగా నున్నది. కనుక అమెరికా అణవాస్త్రములను మోసికొని పోవు బాంబర్లను ఎన్ని నిర్మించుకొన్నను, రష్యా అంతకంటె వేగవంతములైన ఫైటర్లను ఎక్కువగా నిర్మించుకొన్నయెడల, యుద్ధములో అమెరికా ఎక్కువ ప్రయోజనము సంపాదించినట్లు చెప్పవీలులేదు. వేలకొలది మైళ్లలో లక్ష్యము దూరమున్నప్పుడు, రష్యాకుండు ఫైటర్లు అమిత వేగముతో ఎగిరివచ్చి, అంతకంటె నెమ్మదిగావచ్చు బాంబర్లను త్రోవలోనే అడ్డగించి ప్రబలముగా నిరోధించగలవు.

3. బాంబరు నిర్మాణమునకు ఎక్కువ డబ్బు ఖర్చగును. ఒక్క బాంబరునకు కావలసిన ద్రవ్యములో 5-10 ఫైటర్లను నిర్మించవచ్చును. అట్టిచో అమెరికావంటి పెద్ద దేశము ఎన్ని బాంబర్లనుతయారుచేసికొన్నను అదేమొత్తము వ్యయముచేసి 5-10 రెట్లు అధికముగా రష్యావంటిదేశము

ఫైటర్లను ఎక్కువ తయారుచేసికొనగలదు. అందువలన అణవాస్త్రములమూలమున ఒక్కబాంబరునకు ఎన్నోరెట్లు అధికముచేయబడిన విధ్వంసశక్తి, ఫైటర్ల అధికవేగము వలనను, వాని నిర్మాణమునకగు తక్కువ ఖర్చువలనను పరాస్తమై పోవుచున్నది. అందువలన ఎక్కువగా ఫైటర్లుగల దేశమే ఎక్కువ బలముగలదగును.

4. అణవాస్త్రములను మోసికొనిపోవు అసారధిక విమానములుగాని, రాకెట్లుగాని నిర్మించబడినను, లక్ష్య దూర మెక్కువైనకొలది వాని లక్ష్యశుద్ధిగూడ తక్కువగు చుండును. అందువలన ఏ అణవాస్త్ర నిర్మాణాగారము వంటి ప్రధాన లక్ష్యముపైననో ప్రయోగింప బడుటకు బాధకములు హెచ్చుగనే కన్పించగలవు.

5. నాలుగవ సంగతిలో ఆలోచింపదగిన మఱొక చిన్నకిటుకు గలదు. అణవాస్త్రములతో చిన్నలక్ష్యములను భేదించుట దండుగమారి పనియైనను, బాంబుయొక్క విధ్వంసకరాజ్యము హెచ్చుగా నున్నకొలది లక్ష్యశుద్ధి లోని పొరబాట్లుకూడ అంతగా క్రమ్ముకొనిపోగలవు. అనగా లక్ష్యము పిచ్చుకవంటి చిన్నవస్తువైనను, వేసినది బహ్మాస్త్రము కాబట్టి తప్పక పిచ్చుక చచ్చితీరునని మనము విశ్వసింప వచ్చునన్నమాట. చావవలసిన పిచ్చుక ఏ హిట్లరో అనుకొనుడు. అట్టిచో ఒక అణవాస్త్రము దండుగ యైనను దాని ప్రయోగము సార్థకమే కాగలదు. ఇంకను

తక్కువబరువుతోను, తక్కువ విఘట్టన సామగ్రితోను అణవాస్త్రము లున్నయెడల సైనికముగా అదిచాల ప్రయోజనకరమేకాని లోగడ చెప్పబడినరీతిగా బాంబులు ఆపన్న ప్రమాణ మున్ననేకాని పేలవుకాబట్టి, ఆవిషయమై తలపోయుటవలన లాభములేదని తేలుచున్నది.

6. అణవాస్త్రములను గొంపోవు విమానములు శత్రువులచేతిలో బడినచో తిరిగి వానిని వారు ప్రయోగించినవారిపై వేయవచ్చును. బాంబులకు మొదటి యజమానిమీద అభిమానముండదుగదా! ప్రకృతిశక్తులకు పక్షపాతములేదని మున్నే చెప్పియుంటిమి. దారిలో అడ్డమైన కాపుబిడ్డ చెల్లెలి ఉపమానమే ఇచ్చటకూడ అన్వయింపగలదు.

7. పైనచెప్పిన విషయములు విమాన (బాంబు) స్థానకములు (Air Bases) దూరస్థములైయున్న పరిస్థితులకు వర్తించును. సమీప ప్రదేశములలో విమానస్థానకము లున్నచో శత్రుదేశమునకది ఉపద్రవకరమయిన విషయమే. ఒకవేళ అమెరికా రష్యాపైని పరమాణుబాంబులను ప్రయోగింపదలచిన దనుకొనుడు. పైనచెప్పబడిన దూరలక్ష్య, మందవేగ, ప్రభృతి బాధకములను నివారించుకొనుటకై రష్యాకు చుట్టుపట్ల ప్రదేశములలో, తనకు స్వాధీనములైయున్న దేశములలో విమానస్థానకముల నేర్పఱచుకొనవలసి వచ్చును. లేదా తప్పక ఆరీతిగా చేయు

టకు ప్రయత్నించును. అట్టిస్థితిలో రష్యా ఆత్మరక్షణము నిమిత్తమై అమెరికా అధీనములోనికి అటువంటి విమాన హానకములు రాకుండజేయుటకు పాటుపడును. దానికై శత్రుక్షేత్ర యాత్రానుమానము తగులగనే రష్యా చుట్టు పట్టుగల దేశములనన్నింటిని ఆక్రమించుకోగలదు. అప్పుడు రష్యా హస్తగతమైయున్న స్వపక్షదేశములపై, అమెరికా తనవారలను నాశనముచేయకుండ అణవాస్త్రములను ఎట్లు ప్రయోగించగలదు? అణవాస్త్ర ప్రయోగమున కిదొక బాధకము.

8. అణవాస్త్ర ముపయోగించబడిన ప్రదేశములపై కొన్నినెలలవఱకు విచ్ఛేతన విషక్రియలు జాగరితములైయుండును. కాబట్టి పురోమార్గమునందు ఈ బాంబులను ప్రయోగించుటవలన తన సేనావారము పురోగమించుటకే అవరోధము గలుగునుకనుక, వివేకముగలసేనాని ఎన్నడును తనమార్గములో ఇట్టి మృత్యుగహ్వరములను నిర్మించుకొనుట కంగీకరింపడు.

9. పరమాణు బాంబులమూలమున పట్టణములను ధ్వంసము చేయుటవలన ఏదేశమునకును లాభకారికాదు. ధ్వంసమైన పట్టణమును పునర్నిర్మాణము చేయుటకును, అందలి కుంటి గ్రుడ్డి వారలను పోషించుటకును, జయించిన దేశమున కధికమైన ద్రవ్యము వ్యయముకాగలదు. అందువలననే శత్రునగరములను తిరిగి తానుపయోగించుకొను

స్థితితో పట్టుకొనుట హిట్లరు యుద్ధనీతిలో ముఖ్యవిశేష ముగా పరిగణింపబడినది.

10. ప్రజానాశనము చేయుటకై పరమాణుబాంబును తలదన్నిన మహాఘోరమైన ఆయుధములున్నవి. ప్రజానాశనమే నేటి యుద్ధములకు పరమావధియైనచో తక్కినబాంబులతో పోల్చిచూచిన పరమాణు బాంబును అంత భయంకరముగా తలంపనక్కరలేదు.

అణువాస్త్రమునకు సవతులు - పురుగుబాంబులు విషక్రిమి సంగ్రామము

"Biological warfare may be defined as the use of bacteria, fungi, viruses, rickettisias, and toxic agents, from living organisms (as distinguished from synthetic chemicals used as gasses or poisons) to produce death or disease in men, animals or plants."

రసాయన ద్రవ్యములనుండి తీయబడిన విషవాయువులు విషస్రావములవలెకాక, జీవప్రకృతులనుండి తీయబడిన విషక్రిములు, విషకల్కములు, అతిసూక్ష్మజీవులు, రోగక్రిములు మత్తుదినుసుల నుపయోగించి మనుష్యులను, జంతువులను, వృక్షాదికములను, వ్యాధిగ్రస్తములుగా జేయుటయు, చంపుటయు విషక్రిమి సంగ్రామ మనబడును.

అణువాస్త్రమువంటి ప్రజావిధ్వంస కాయుధములు నిర్మించుట కధికమైన ధనవ్యయము కావలయును. కాని

పురుగుబాంబులను నిర్మించుటకు పెద్ద కర్మాగారములు అవసరములేదు. ధనవ్యయముతో పనిలేదు. అణువాస్త్రము వలె వానికి ఆపన్న ప్రమాణ బాధకములేదు. పెద్దపెద్ద వియు, చిన్నచిన్నవియు నగు పురుగుబాంబులను ప్రతిదేశము నిర్మించుకొనవచ్చును. వైద్యపరిశోధనల పేరుచెప్పి ఇతర దేశములను మోసగించి ఇట్టిబాంబులను తయారు చేయవచ్చును. ఎంత చిన్నదేశమైనను వీనిని సృష్టించ వచ్చును.

పురుగుబాంబులను పేల్చి సూక్ష్మక్రిములను విమాన ములనుండి శత్రుదేశములపైన ఏ దుర్మార్గదేశమైనను వెద జల్లవచ్చును. రెక్కలబాంబులద్వారా దూరప్రదేశముల నుండి వానిని ప్రయోగించవచ్చును. కలరా, ప్లేగు, విషూచి, మొదలగు భయంకరజాడ్యములను ఆ క్రిములు దేశములో వ్యాపింపజేయును. 1930-35 వఱకు మనదేశ ములో నాగజెముడును నిర్మూలించుటకై విడుదలచేయబడిన క్రిములనుగూర్చియు, అవిచేసిన ఉజాడునుగూర్చియు చదు వరు లెఱిగియేయున్నారు. పూర్వము ఎచ్చటచూచినను అడవులవలె దట్టముగా పెఱిగి నాగుబాము పడగలవలె తల లెత్తియుండు నాగజెముడు ఇప్పుడు మచ్చునకైన మనకు కనుపించుటలేదు. ఒకవేళ కనిపించినను పుచ్చిపోయినశవము వలె, తెల్లనిపురుగు పొదిరలతో క్రిందబడియుండును. పురుగు బాంబులు ప్రయోగించబడిన దేశములలోని జనులుగూడ నాగజెముడు మట్టులవలెనే నశింపగలరని తెలిసికొనునది.

ఇప్పుడాలోచింపుడు. ప్రయోగము ఒక్కటికి 4-8 మైళ్ళను తుడిచిపెట్టు అణవాస్త్రము ఘోరమైనదా? ఒక్క ప్రయోగములో దేశములో కలరా, ప్లేగు, జనులందఱకు దెచ్చిపెట్టి జనాభానంతటిని నాశనముచేయు "పురుగుబాంబు" ఘోరమైనదా?

0.03 మిల్లిగ్రాములంతు "డిఫ్తీరియా టాక్సిను" సూదిమందుతో ఒక్కమనుష్యుడు మరణించును. అనగా ఒక పౌనుతో 1300000 ల మందిని చంపవచ్చునన్నమాట.

బాట్యులిజమ్ (Botulism) టాక్సిను దీనికంటె ఘోరమైనది.

అంతకంటెను ఘోరమైనది సిట్టాకోసి కల్కము (Psittacosis virus).

ఒక్కొక్క ఘనసెంటిమీటరు సిట్టాకోసి విషముతో 2 కోట్ల జనమునకు గుండెలాగిపోగలవు. దేశము చిన్నదైనను, ధనాఢ్యము కాకపోయినను దానికుండు చిన్నపరిశోధన శాలలందే ఈ "సిట్టాకోసి" (బాంబు) బ్రహ్మరాతు సిని అతిసులభముగా సృష్టించవచ్చును. ఇప్పటివఱకు యుద్ధములో ఉపయుక్తము కాకపోయినను పురుగుబాంబు పరమాణుబాంబునకు సవతుగా వచ్చినదని శాస్త్రజ్ఞులందఱి యభిప్రాయమై యున్నది.

మానవజాతిప్రాణములు మధురతమములు. వానికై యాశించిన రెండు మహాభూతములను ఇప్పటివఱకు

పేర్కొనియున్నాము. పరమాణుబాంబు, ఉదజనిబాంబులతో ఈ జాబితా ముగియలేదు. మూడవ క్షుద్రా క్షుబ్ధ భూతము చిచ్చేతనవిషము.

చిచ్చేతన విషములు రెండువిధములైనవి. పరమాణుబాంబు ప్రేలినపిమ్మట ఉత్పన్నమగు చిచ్చేతన క్రియలు ఒకరకము. అనుక్రమవిక్రియా స్థూణికలలో బాంబును తయారుచేయు ప్రక్రమములో బయలుపడు క్రియలు ఒకరకము. హిరోషిమా నాగసాకి పట్టణములపై గాలిలో వేయి అడుగులఎత్తున ప్రేలుటవలన భూమిపై మైళ్ళకొలది చిచ్చేతనవిషము లలముకొనెను. బికినీద్వీపములో నీటిఅడుగున ప్రేల్పబడినబాంబునుండి పుట్టిన చిచ్చేతన విషక్రియలు, ఆ నీటిని, అందుండు నౌకలను ఆశ్రయించి కొన్నినెలలపర్యంతము ఉండెను. అక్కడనే ఏవైన ప్రాణులున్నయెడల కొన్నికోట్లను నాశనము చేయగల సమర్థత, తీవ్రత దానికుండెను. అనుక్రమ విక్రియాస్థూణికలలో ప్లుటోనియమునకు తోడబుట్టువులై పుట్టు చిచ్చేతన ద్రవ్యములను శత్రునగరములపైన ఏదోవిధముగా వెదజల్లగలిగినచో అందలిజనాభా అంతయు నాశనమగుట కేవిధమగు సందేహమును లేదు.

ఎంతమోతాదు ఎందఱుజనులను చంపగలదను విషయము స్థిరముగా లేదుగాని మానవమారక భయంకరాయుధములలో ఇదికూడ నొక్కటైయున్నదని చదువరు

421 వ పుటకెదురుగా

బికినీ.



25 - 7 - 1946

బికినీ ద్వీపముదగ్గఱ సముద్రము అడుగున అణ్వాస్త్ర ప్రయోగము.

AZH

B24

తెలుగవచ్చును. కాబట్టి అణవాస్త్రములతో యుద్ధములను పరిష్కరించుకొనుటకై ఏదైన దేశము దివాస్వప్నము గాంచుచున్నచో, తాడిదన్ను దాని తలదన్ను భయంకరా యుధము లున్నవనియు ఆ విషయములను గమనింపకుండ ఏదేశము ఊరక బాబాకరపడుటవలన లాభము లేదనియు తెలియనగును.

రష్యా అమెరికాల నడుమ పరమాణు యుద్ధము

ఇంతవఱకు అణవాస్త్రములను ఎక్కువగా కలిగి యున్నది అమెరికాదేశమొక్కటే. పరమాణు బాంబుల కోసము పాకులాడి చివరకు నిన్న మొన్ననే సఫలీ కృత మనోరథ మైనదిరష్యా. ఇతర దేశములు ఈ విషయ ములో ఎన్నదగినవికావు. ఇంతటిలో పరమాణుయుద్ధమే సంభవించునెడల అందు ప్రతిపక్షులు రష్యా అమెరికాలే ఐయుండగలవు.

దీనికి కారణములు ముఖ్యముగా అమెరికా ప్రజల మనస్సుల నావహించి యున్న అనర్థభయపిశాచమే. అన ర్థోచ్చాటన సమరముచేసి రష్యాను నాశనముచేసి తాము మాత్రము క్షేమస్థైర్య విజయాయురారోగ్యములతో చిరంజీవులై యుండుటకై అమెరికా పడుచున్న తాప త్రయము లోకమునకు విపరీతముగా దోచవచ్చును. కాని

వారికది సహజముగానే యున్నది. కనుక మన మిచ్చట రెండు విధములైన విషయములను పరిశీలింపవలయును. ఒకటి అమెరికా రష్యాపైన యుద్ధమునకు దిగి అణవాస్త్రప్రయోగము గావించిననేమగును? రెండు రష్యా అమెరికాపైన బాంబులు వేసిన నేమగును?

మొదటిసందర్భము—అమెరికా రష్యాపై దండెత్తినదనుకొనుడు. అమెరికా అభిప్రాయము - అణవాస్త్రమునకు విఱుగుడులేదు. ఎంత పెద్ద దేశమైనను, ఎంత పెద్ద సైన్యమున్నను ఈ వజ్రాయుధమునకు లొంక్క. దీనితో యుద్ధనిర్ణయములు, జయాపజయములు అతిస్వల్ప కాలములో తేమలి పోగలవు. ఇట్టినమ్మకముతో యుద్ధమారంభమైన మొదటి రెండుమూడు గంటలలో టపీటపీమని అమెరికా అణవాస్త్ర హానకములనుండి-వ్రేలితో మీటలు నొక్కినంతమాత్రమున - ఱెక్కలుదాల్చిన భూతములవంటి పరమాణు బాంబులను రష్యా ముఖ్యపట్టణములపైనను సైనిక కేంద్రములపైనను విడుదలచేసి వానిని నాశనము చేయవచ్చును. ప్రజలను ధ్వంసము చేయవచ్చును. ప్రజానాశక పద్ధతి వారి యుద్ధతంత్రమేకదా!

కాని మనమిచ్చట నొక్కవిషయ మాలోచించ వలయును. నగరములు బాంబుల లక్ష్యములని తెలిసిన తరువాత రష్యనులు ఆనగరములలో జనుల నుండనిత్తురా? యంత్రాగారములను బాంబుల నోర్ల కప్పనమగునట్లుగ నిర్మింతురా?

సైనిక కేంద్రముల నంత సులువుగా బాంబుల కాహారము చేయుదురా? చేయక గత్యంతరమేమి? అని ప్రశ్న రావచ్చును.

ప్రతిఘటన నిమ్నత (Depth of defence) ను అధికము చేసికొనుట యుద్ధతంత్రములలో ఒకానొక పద్ధతి. తన సరిహద్దుల ముందున్న దేశముల నాక్రమించుకొనుట వలనగాని, తన సైనిక కేంద్రములను వెనుకకు జరుపుకొనుట వలనగాని అభిగ్రహనిమ్నతను ఏదేని సాధింపవచ్చును. విశాలమగు దేశములకు ఈపద్ధతి నవలంబించుటకై చాల సౌకర్యములున్నవి. అదియునుగాక దేశము విశాలమైన కొలది పలుచోట్ల యుద్ధసామగ్రిని గుప్తపఱచుకొనుటకు అనుకూలముగానుండును. దానివలన శత్రువులకు లక్ష్యాన్వేషణ కార్యము దుస్తరమగును. కనుక అమెరికా రష్యాపై యుద్ధమునకే దిగినయెడల రష్యా తనచుట్టుపట్లనున్న జెకోస్లోవాకియా, ఆస్ట్రియా, స్విట్జర్లెండు, ఫ్రాన్సు, బెల్జియము, నెదర్లెండు, స్వీడను మున్నగు అమెరికా అభిమాన దేశముల నాక్రమించుకొనగలదు. పసిబిడ్డ వెనుక దాగియున్న దొంగపై బిడ్డతల్లి రాళ్ళు విసరజాలదు కదా! రాయి బిడ్డకే తగులవచ్చును. అట్లే అమెరికా తన అభిమాన దేశముల వెనుకనున్న రష్యాపై బాంబులు వేసిన యెడల నవి అభిమాన దేశములనుకూడ విధ్వంసము చేయవచ్చును. అంతియేకాక రష్యా సైనిక కేంద్రములను,

నివాస ప్రదేశములను దేశములో మారుమూలలలో నగరములకు దూరముగా నిర్మించుకొననువచ్చును. రష్యాలో ప్రజలను ఆవిధముగా దాచుటకై భూమాత కొంగులకు చాలినంత విస్తీర్ణముగలదు. దీనికి ప్రతిక్రియగా అమెరికా రష్యాకువీలైనంత సమీపములో విమాన హానకములను నిర్మించుటకై ప్రయత్నించగలదు. దానికవరోధములు గల్పించుటకు రష్యా ప్రయత్నించగలదు. ఈ పరస్పర యుద్ధప్రయత్నముల లవణిమే ఇప్పుడీ రెండుదేశముల మధ్యమున జరుగుచున్న ముసుగులో గుద్దులాట (Cold-War) మై యున్నది.

అదియునుగాక రష్యావంటి విశాలదేశము అణవాస్త్రములతో తెమల్చివేయుట అసాధ్యమైనపని. రష్యాయూరేషియాల విస్తీర్ణము 6,750,000 చదరపుమైళ్ళు—జనాభా 2000 లక్షలు. కనుక పూర్వపు లెక్కలనుబట్టి చూచిన విశాలమగు రష్యాదేశమును ధ్వంసము చేయగలుగుటకు అమెరికాకు కావలసిన బాంబులు కనీసము వేల సంఖ్యలో నుండవలయును కదా! అమెరికాకున్న సన్నాహముతో రెండేండ్లలో వేయిబాంబులను తయారు చేయవచ్చునని ఓపెన్ హేమరు పండితుని అభిప్రాయమైయున్నది. కనుక ఇన్ని అణవాస్త్రము లిప్పుడు అమెరికాకున్నవా? ఎంతకష్టపడి చేసికొన్నను 600 కంటె పరమాణు బాంబు లమెరికాకున్నవని తలంచుటకు వీలులేదని పత్రికలు వ్రాయుచున్నవి.

పక్షాంతరమున రష్యా అమెరికాపైన యుద్ధమునకు దిగి బాంబులను వేయగలదా అని ప్రశ్న. అదియు నసంభవముగానే కన్పించుచున్నది. రష్యాకుశాస్త్రజ్ఞుల అంచనాలప్రకారము ఇప్పటికి ఎన్నో బాంబులుండి యుండవు. ఆసంగతి ఎట్లున్నను రష్యా అమెరికాపైన అట్లాంటిక్ సముద్రమున కడ్డముగాగాని, ఉత్తరధ్రువమున కడ్డముగా గాని బాంబులు వేయుటకు తగిన సౌకర్యములులేవు. జలాంతర్గాములలో అమెరికాతీరమువఱకు బాంబులను తీసికొనిపోయి తీరనగరములను రష్యాధ్వంసము చేయవచ్చునుగాని దీనివలన రష్యాకు లభించు ప్రయోజనమేమి?

జపాను పెరల్ హార్బరుమీద బాంబులనువేసి అమెరికాకు నష్టము కలిగించెను. కాని దానివలన జపానుపొందిన లాభమేమి? అమెరికనుల మనస్సులలో క్రోధాగ్నిని రగులజేసి, జపానును తుడిచిపెట్టవలయునను పట్టుదలను మాత్రమే అది వృద్ధిజేసెను. అట్లే క్రొక్కిరించినట్లు అక్కడక్కడ తనకున్న ఒకటియో అరయో పరమాణుబాంబులను రష్యా వేసినను అమెరికా దేశము నాశనము కాకపోవుట అట్లుండగా వారి విద్వేషాగ్ని మఱింత అధికమగును. బాంబులు వేసిన తక్షణమే వెనుకనుండి దేశమును ఆక్రమించుకొనుటకు తగిన సామర్థ్యము, సౌకర్యములు రష్యాకు లేనప్పుడు తీరస్థనగరములపై బాంబులనువేసి పాఱిపోవుటవలన లాభముండదు. అమెరికాను ఆక్రమించు

కొనగలుగుటకు రష్యాకు అఖండమైన నౌకాబలము మితిలేని విమాన బలము కావలయును. అవియున్నను అమెరికా కిప్పు డున్న ఆయుధసామగ్రిని, విమాన సౌష్ఠవమును అతిక్రమించి, అమెరికా గడ్డపైన కాలుబెట్టగలుగుటకు రష్యా ఎంతయో నష్టపోవలసియుండును. గతయుద్ధములో గలిగిన నష్టమునుండి కోలుకొనకమునుపే రష్యా ఇట్టి పిచ్చిపని చేయజాలదు. ఈ కారణముల వలన రష్యా అమెరికాను ఆక్రమించుకొన గలుగుట కలలోనివార్త. అట్టిచో అమెరికాపై రష్యా బాంబులు వేయుటయు అసంభవమే. వస్తుతః రష్యా యుద్ధనీతిలో ప్రజానాశనమును చేయుట ఒకపద్ధతిగా అంగీకరింపబడలేదని లోగడ వ్రాసియేయుంటిమి. అన్ని ఆయుధములను చతురంగబలములను సమీచీనముగా ఉపయోగించుటవలననే జయము లభించగలదని రష్యా యుద్ధనీతి విశారదుల యభిప్రాయమైయున్నది. జర్మను లవలంబించిన "బిజ్లీ యుద్ధపద్ధతి" యే (Lightning-warfare) దాని ఓటమికి కారణమయ్యెనని రష్యా రాజకీయ వేత్తలు వక్కాణించుచున్నారు.

పైవిషయములనుబట్టి అమెరికను ప్రజలను ఆవహించిన భయపిశాచము నాగసాకి హిరోషిమా నగరములపైని వారు గావించిన దుర్మార్గకృత్యమునకు ప్రతిబింబముగా వారి మనస్సులలో తాండవమాడుచున్న యాతనయే గాని దానికి నిజమైన కారణములేదని బోధపడగలదు. ఇట్టి

భయోత్పాతదశను ప్రపంచమునుండి దూరముచేయు విధానములను కూడ మనమిట సంగ్రహముగా విచారింపవలసియున్నది.

ఐక్యరాజ్యసమితి—పరమాణుశక్తి

పరమాణు బాంబులను జపానునగరములపైన అమెరికా ప్రయోగించకముందే శాస్త్రజ్ఞులచే 1945 జూన్ నెలలో తయారుచేయబడిన ఫ్రాంకుకమిటీ రిపోర్టును గూర్చి లోగడ పేర్కొనియేయున్నాము. ఈ రిపోర్టులోనే పరమాణుశక్తి ఐక్యరాజ్యసమితి విధారకత్వమున నిర్వహింపబడవలసిన పద్ధతులు మొట్టమొదటిసారిగా ఉద్ఘాటించబడినవి. బాంబులు వేయబడిన తరువాత 1945 ఆగస్టులోనే అమెరికానుండి స్మిత్తు రిపోర్టు, ఇంగ్లండునుండి బ్రిటిషు రిపోర్టు ప్రకటింపబడినవి. వీనిపిమ్మట 1945 నవంబరు 15వ తేదీని వాషింగ్టను నగరములో అగ్రరాజ్యత్రయము సమావేశమైనప్పుడు అధ్యక్షుడు ట్రూమను, గా॥ క్లెమెంట్ ఆట్లీ, గా॥ కింగ్ ఈవిషయమై చర్చించి అంతర్జాతీయ నిర్ణేతృత్వముపైన పరమాణుశక్తిని నిర్వహించుటకై ఒక ఒడంబడికను గావించుకొనిరి. దానిప్రకారము 1946జనవరి 24వ తేదీని ఐక్యరాజ్య సమితి సమావేశమైనప్పుడు పరమాణు శక్తిని గుఱించిన వ్యవహారములను పరిష్కరించుటకై పరమాణుశక్తి సమితి(Atomic Energy Commission) నియమించబడెను.

ఈ సమితి పరమాణుసమస్యకు సంబంధించినఅన్ని విషయములను వెంటనే విచారించుటకును ముఖ్యముగా ఈక్రింది విషయములను గూర్చి ఐక్యరాజ్యసమితికి రిపోర్టు చేయుటకును ఏర్పాటు చేయబడెను.

(1) వివిధదేశములమధ్యమున పరమాణు విజ్ఞాన విషయములను వినిమయ మొందించుట.

(2) శాంతియుతమగు ప్రయోజనములకై వలసింత పరమాణుశక్తిని నియోజించుట.

(3) పరమాణుబాంబులేకాక అన్నివిధములయిన ప్రజావిధ్వంసకాయుధములను నిషేధించుట.

(4) ఈపద్ధతులయెడ గౌరవము విధేయత గలుగు రాజ్యములను ఇతరదేశముల దురాక్రమణము నుండియు, దుర్మార్గకృత్యములనుండియు కాపాడుటకై తనిఖీలు :మున్నగు పద్ధతులను, తగిన రక్షణలను ఏర్పఱచుట.

పైనచెప్పిన పనులన్నియు వివిధదశలందు జరుగవలసియుండును. ఒకానొక దశలో సమితి చేసినపని లోకులకు సంతృప్తికరముగా నున్నదని తోచిన మీదటనే రెండవ దశ ప్రారంభింపబడును.

తరువాత 1946లో అమెరికాప్రభుత్వ రాజ్యాంగ శాఖ అఛెసన్ - లిలియంథల్ నివేదిక (The Acheson-Lilienthal report) ను తయారు చేయించి ప్రచురించెను.

ఇది బహుప్రశస్తముగా వ్రాయబడెను. ఇందలి ముఖ్య విషయములివి.

అమెరికా పరమాణువిద్యకు చిరకాలము కాణాచియై యుండజాలదు. పరమాణుశక్తి వ్యవహారములు నిర్వహించుటకు "పరమాణు వివర్ధకాధికారముగల (Atomic-Development Authority) సంఘము ఒకటి నియమించబడవలెను. లోకములో పరమాణుశక్తి నుత్పత్తిచేయు యంత్రములు, గనులు అన్నియు ఐక్యరాజ్యసమితి యాజమాన్యములో నుండవలయును. జహానక సహాయక భేదములతో స్థూణికలు రెండు రకములుగా నుండవలయును. జహానక స్థూణికలనగా బాంబులను తయారుచేయునవి. సహాయక స్థూణికలనగా పరిశ్రమలకు మాత్రమే సహాయపడునవి. ప. వి. సంఘము భూశాస్త్ర పరిశోధనలు గావించి పరమాణుశక్తిని వృద్ధిచేయుమార్గము లన్వేషించవలెను. లోకమంతయు పరమాణుశక్తి విషయమై ఒకతాటిమీదికి వచ్చుదాక అమెరికాకున్న బాంబులు విధ్వంసము చేయరాదు. దేశములయొక్క ఆర్థిక పారిశ్రామిక పరిస్థితులను బట్టి న్యాయమైనపద్ధతిగా ఏయేదేశమున కెన్నెన్ని స్థూణికలు అవసరమగునో వానిని అచ్చటచ్చట ప. వి. సంఘము స్థాపించు నేర్పాట్లు చేయవలయును. పరమాణు శక్తిని పుట్టింపగల వరుణమువంటి ముడిపదార్థములు దొరకు గనులు, కెనడా, బెల్జియంకాంగో, జెకోస్లోవాకియా,

రష్యాలవంటి కొన్ని ప్రదేశములందే యుండుటవలనను, పరమాణుశక్తినుత్పత్తిచేయుటకై వలసిన స్థూణికలను కప్పిపుచ్చుట అంతసులువైనపని కాదుకనుకను, అంతర్జాతీయ పద్ధతులతో అణుశక్తిని అదుపులో నుంచుట సాధ్యమేనని ఈ రిపోర్టులో ముఖ్యాశయమై యుండెను. ఈరిపోర్టు చాల ప్రశస్తముగా నున్నదని అందఱి ఆమోదము బడసెను. దీనిలో గూడ చాల లోట్లు లేకపోలేదు. పెక్కు దేశములలో యురేనియము గనులున్నవి. యురేనియముగనులున్న దేశములకు పరమాణుశక్తిమూలమున ప్రాధాన్యత హెచ్చినది. కాబట్టి ఏదేశములోని గనులను పని చేయుటకుముందారంభించిన ఆదేశమునకు రాజకీయముగా ఎక్కువలాభము గలుగును. కనుక ఏదేశము ప. వి. సంఘము ముందు ఎన్నుకొనవలసి యుండును? ఈ విషయము ప. వి. సంఘములోని సభ్యుల నిష్పక్షపాతబుద్ధిపై నాధారపడియుండునుగదా! అట్టిచో వివిధదేశములనుండి వచ్చిన ప్రతినిధులకు గల విశాలదృష్టి యెట్లున్నను, ఆయాదేశముల ప్రభుత్వములు వారియిచ్చవచ్చినట్లు చేయనిచ్చునా? దేశములయొక్క ఆర్థిక పారిశ్రామిక స్థితులను నిర్ణయించుటెట్లు? కార్యమంతయు వివిధదశలలో జరుగవలసి యుండుట చేతను ఒక్కొక్క దశ పూర్తియగుటకు కొన్ని సంవత్సరముల వఱకు పట్టునుగనుకను అంతవఱకు రష్యావంటి పెద్ద దేశములు కాలికి త్రాడుముడివైచుకొని కూర్చుండగలవా? ఇటు

వంటి ఆక్షేపణ లనేకములున్ననుఅఛెసను-లిలియంథల్ నివే దిక ఏదోవిధముగా దేశములకు కొంత ఆశను కల్పించె ననియే చెప్పవచ్చును. కాని అమెరికాప్రభుత్వము ఈ నివేదికను పూర్తిగా ఆమోదించక అందులో కొంత మార్చి వేసెను. ఆమార్పులతో వచ్చినదే బరూచ్ ప్రణాళిక.

బరూచ్ ప్రణాళిక

13-6-46 వ తేదీని న్యూయార్కునగరములో పరమాణు శక్తి సమస్యా పరిష్కారమునకై ఐక్యరాజ్య సమితి సభ్యులు సమావేశమైరి. అందులో అమెరికా దేశముపక్షమున బెర్నార్డ్ బరూచ్ తన ప్రణాళికను నివేదించెను. చాలవఱకు అది పూర్వపు అఛెసన్ లిలియన్థల్ నివేదికను అనుసరించియే యున్నను అందులో ముఖ్యమగు భేదమొక్కటియుండెను. అందులోని ప్రధానాంశములివ్వి.

పరమాణుశక్తి నేవిధముగా నుపయోగించుటకైనను ప.వి. సంఘమునకే అధికారముండును. బాంబులను తయారు చేయు పద్ధతులందుగాని, పరిశ్రమలకుపయోగించు పద్ధతులందు గాని, వివిధదేశములకు పరమాణుశక్తిని పంచిపెట్టు అధికారము ఈసంఘమునకే యుండును. దానియనుజ్ఞ లేనిదే ఏదేశము పరమాణుశక్తి నుత్పత్తి చేయకూడదు.

అక్రమముగా ఏదేశమైనను పరమాణు శక్తిని పుట్టించుచున్నదేమో తెలిసికొనుటకై ఏదేశములోనైన ప్రవేశించి అన్నిచోట్లను తనిఖీ జేయుటకు ఈసంఘమునకు

సర్వాధికారముగలదు. పరిశ్రమల అభివృద్ధికి కావలసిన శక్తినుత్పత్తి చేయగల సాంకేతిక విషయములు సంకలనము చేయుటకుగాని క్రొత్త పరిశోధనలు జరుపుటకుగాని ఈ సంఘమునకే హక్కు ఉండును. ఈ సంఘమునకు సంతృప్తికరమగు విధముగా అంతర్జాతీయ నిబంధనలు పరమాణుశక్తి కేర్పడిన తరువాత - ఇప్పుడమెరికా అధీనములోనున్న బాంబులు ఆ సంఘము నిర్ణయింపగలరీతిగా కడతేర్చబడును. అప్పటినుండి ప్రపంచములో పరమాణుబాంబుల నిర్మాణ మాపివేయబడును. అప్పటినుండి బాంబులు తయారుచేయు రహస్యములు ఆ సంస్థ అధీనములోనే యుంచబడును.

ఈలోపుగా అక్రమముగా ఏదేశమైనను పరమాణు బాంబును కలిగియున్నను, ఉపయోగించినను, తయారుచేయుటకు ప్రయత్నించినను, వ్యాఘట్టన పదార్థములను వేఱుపఱచినను, ఆ సంస్థ అనుమతిపైన నడచుచున్న స్థానికలను ఆక్రమించుకొన్నను, సంస్థయొక్క కార్యకలాపములను ఆటంకపఱచినను, మఱేవిధమగు ప్రాణాపాయకర పదార్థములను ఈ సంఘము అనుమతి పొందకుండ తయారు చేసినను అది నేరముగా భావించుటకును, నేరముచేసిన దేశముపై తీవ్రమగు చర్యను తీసికొనుటకును ఈ సంఘమునకు సర్వాధికారముండును. అగ్రరాజ్యములకుండు 'వీటో' హక్కు దీనికి వర్తించకూడదు. అని బరూచ్ ప్రణాళికలో ముఖ్య

ముగా విధింపబడిన నిబంధనలై యున్నవి. దీనివలన అమెరికాయొక్క దృక్పథము మనకు చక్కగా బోధపడగలదు.

యుద్ధమునకు పూర్వమే పరమాణు భంజనమును గూర్చిన ముఖ్యసూత్రములు శాస్త్రజ్ఞులకు బాగుగా తెలిసియుండెను కాని అవసరముకొలది ఇతర శాస్త్రజ్ఞులు ఈ సూత్రములకు ప్రాణముపోసి సిద్ధియోగములు గావించిరి. సిద్ధికై అన్ని దేశములలోని శాస్త్రవేత్తలు తమ యోపినకొలది దీనికై సాహాయ్యపడిరి. జర్మనీనుండి అనుక్షణము బాంబుల వర్షములు, విమానదాడులు, అసంఖ్యాకముగా నుండుటచే ఆయాపదల మధ్యమున ఇతర దేశములందు పరమాణు శక్త్యుత్పాదక యంత్రసామగ్రిని నెలకొల్పుటకు వీలులేక అమెరికాలో తాత్కాలికముగా వానిని స్థాపించవలసి వచ్చెను. ఆమాత్రమున అమెరికా పరిస్థితులను దొరకబుచ్చుకొని, తత్సంబంధములగు కొన్ని ప్రత్యేక నిర్మాణ రహస్యములను, గోప్యముగానుంచుకొని, అన్యదేశముల యందు పరమాణుశక్త్యుత్పత్తి కాకుండులాగున పరిస్థితులేర్పఱచుటకై బరూచ్ ప్రణాళికలవంటి పద్మవ్యూహములను సృష్టించుటకు ప్రయత్నించినది.

1952 వఱకు రష్యా ఎట్లయినను అణుభంజన రహస్యమును కనుగొనజాలదనియును ఈలోపుగా అట్టి ప్రయత్నము రష్యాలో మొలకెత్తనీయకుండ జేసినచో అమెరికాకు నూటికి నూరుపాళ్ళితర దేశములనుండి ఆణవాస్త్ర

భయము కలుగకుండునవియును, అట్టి విధానములను ప్రవేశ పెట్టుటకే బరూచ్ ప్రణాళికలోని అంతరార్థమనియును చదువరులు ఈక్రిందివిషయములవలనగూడ గ్రహింపగలరు.

బరూచ్ ప్రణాళిక ఉత్తమోత్తమముగా నున్నదని అన్ని రాజ్యములు మెచ్చుకొన్నవి. కెనడా సభ్యుడు మేక్ నాటన్, బ్రిటిషు సభ్యుడు సర్ అలెగ్జాండర్ కొడగన్, చైనా సభ్యుడు డాక్టర్ క్వో, మెక్సికో సభ్యుడు డాక్టరు వాలార్టా, వారువీరేమి అందఱును ఏకగ్రీవముగా బరూచ్ ప్రణాళికను ప్రశంసించి అమెరికా సద్భావమును, అస్వార్థ పరత్వమును, త్యాగశీలమును బహు ప్రకారములుగా శ్లాఘించిరి. కాని పోలెండు, రష్యా దేశములు మాత్రము దీనినంగీకరించలేదు. రష్యా ప్రతినిధి ఆండ్రెజ్ గ్రోమికో తనదేశమునకీ ప్రణాళిక చాల హానికరముగా నున్నదని వచించెను. అందుపై అంతర్జాతీయ వ్యవహారములలో రష్యా అడ్డుపుల్లగా నున్నదనియు, పరమాణుశక్తి వ్యవహారములలో సమాధానము కుదురనీయకుండ ఆటంకములు కల్పించుచున్నదనియు రష్యా నందఱు తిట్టిపోసిరి. నేటికి కూడ రష్యా ఈతిట్లకు మెటికవిఱుపులకు పాత్రమగుచునే యున్నది.

కాని బరూచ్ ప్రణాళిక అమలుజరుపబడినచో రష్యాకు వచ్చు అరిష్టములనుగూర్చి ఆలోచింతము. అప్పుడు గాని బరూచ్ ప్రణాళికలోని అంతర్జాతీయ సామంజస్యము

అమెరికాయొక్క త్యాగశీలములోని నిజానిజములు మనకు అవగాహన కాజాలవు.

రష్యాకు తగినంత యంత్రశక్తి లేదనియు, పరమాణుశక్తిమూలమున పరిశ్రమలను పెంచుకొనుటకు రష్యా తగిన దేశమనియు లోగడ వ్రాసియున్నాము. బాంబు నిర్మాణమునకు పనికివచ్చు ప్లుటోనియము నుత్పత్తి చేయు మార్గముతప్ప పరిశ్రమల కుపయోగించు నణుశక్తి నుత్పన్నము చేయు విధానము వేఱొండు లేదని కూడ లోగడ వ్రాసియున్నాము.

కనుక రష్యా పరిశ్రమ లభివృద్ధి చేసికొనుటకై కావలసిన పరమాణుశక్తిని పొందుటకైనను అణుభంజన పద్ధతియే శరణ్యము. అణుభంజనమనగా ప్లుటోనియము ఉత్పత్తి - ప్లుటోనియము ఉత్పత్తియనగా బాంబుల నిర్మాణము - అది ప్రణాళిక ప్రకారము నేరమే కాగలదు.

ప్రణాళిక ప్రకారము అన్నిదేశములతోబాటు రష్యాలో ప్రవేశించి యురేనియము గనులను పరీక్షించుటకు - స్థూణికల ఆచోకీలను సంగ్రహించుటకు - పరమాణు వివర్ధక సంఘమున కధికారమున్నది. అట్టిచో మొదట జరుగు కార్యమేమి? వచ్చిన పరీక్షకులు యురేనియము గనులను చూచు సాకున రష్యా మిలిటరీ ఆయువు పట్లను గుర్తించిపోవుదురు. ప్రస్తుతము బాంబులను, స్థూణికలను అమెరికా మాత్రమే కలిగియుండుటవలనను, ప్రణా

శిక అంతయు అమెరికా చేతులందే గుడుగుడు గుంచము లాడుచున్నందునను, అమెరికాకు రష్యా గుట్టు మట్టులు హస్తగతము కాగలవు. జపాను రష్యా చేతిలో బడిన ఎక్కడ కొంపమునుగునో అనియే కదా, పాపభీతియైన లేక జన విధ్వంసముచేసి దానికంటె ముందుగా అమెరికా జపాను నాక్రమించు కొన్నది! రష్యావలని భయమేకదా అమెరి కనుఅను అనర్థోచ్చాటక సంగ్రామమునకై ప్రేరేపించు చున్నది! విద్వేషవహ్ని రగులుచున్న ఇట్టి విషమసమయ ములో తన కేమియు లాభింపకపోగా ఈ కట్టుబాట్లకు లో బడి తన ఆయువుపట్లను సహితము ప్రతికక్షిచేతికి ఒప్పగించి నోరు తెఱచికొని కూరుచుండుటకై రష్యా అంగీకరించునా? పోనీ, అంగీకరించినను రష్యాకు ఈసంఘమువలన లభింపగల బ్రహ్మాండములగు ప్రతిఫలములేమి?

ప్రపంచమునంతటిని లెక్కవేసినమీదట రష్యావంతు నకు రాగల స్థూణికలేవైన నున్నయెడల వానిని రష్యాలో ప.వి. సంఘము స్థాపింప గలదు. అదెన్నడో! "నందో రాజా భవిష్యతి." స్థూణికల స్థాపనముకూడ అనుమానా స్పదమగు విషయమే! ఎట్లన, లోకోపద్రవ కరముగా స్థూణిక నుపయోగింపగలదని ప.వి. సంఘమునకు ఏదేని దేశముపైన అనుమాన మున్నయెడల ఆదేశములో స్థూణికా స్థాపనము అది నిలిపివేయవచ్చును. వెదకువానికి సాకేదొరకదా? ఏదో మిషబెట్టి రష్యాకు ప. వి. సంఘము

మొండిచేతిని చూపనుగలదు. అట్లుగాక సంఘమునెదిరించి రష్యా స్థూణికలను నిర్మించుకొన్న ప్రణాళిక ప్రకారము అదియు నేరమైపోయె. ఇంతకుకూడ ఒడబడినను ఇప్పుడు తనకున్న బాంబులను లోకక్షేమంకర వార్తగా ఏదో మిష బెట్టి నాశనము చేయకుండ మిగుల్చుకొని అమెరికాకూడ దాటుకొనిపోవచ్చును. అన్నివిధముల రష్యా ఒడిదుడుకున బడునుగదా? అట్టి ప్రణాళికను రష్యా నిరాకరించుటలో ఆశ్చర్యమేమున్నది?

రష్యా మతము

అయినచో రష్యా అభిప్రాయమేమి? పరమాణు శక్తి నియంత్రణమునకే రష్యా వ్యతిరేకముగా నున్నదా? కాదు. రష్యా మత మిట్లున్నది. చేతిలో వందలకొలది బాంబులను పెట్టుకొనుటేకాక, ప్రపంచమంతటిపై ఆధిపత్యమునకై ఎత్తులు వేయుచున్న అమెరికా వైఖరిని విశ్వసించుటకు వీలులేదు. చావుకై విషముపుచ్చుకొన్నట్లు, కోరి కోరి అమెరికా ప్రతినిధులను దేశమునందలి రహస్యములను కనుగొనుటకై ఆహ్వానించుటకు వీలులేదు. అన్ని ఏర్పాట్లు జరిగినతరువాత అమెరికా ఆయుధవిసర్జనము చేయునని నమ్మకమేమికలదు? ఎన్నడో బాంబులు తయారుచేసి రష్యా తనమీద వేయగలదను భయముచే ఇప్పటినుండియే దానికి గోతులు త్రవ్వుచున్న అమెరికా వైఖరి ఎల్లుండి

ప్రొద్దున తండ్రి కొట్టగలడని ఇప్పటినుండి ఏడుపులంకించుకొన్న పిల్లవానివలె నున్నది. అమెరికాకు బాంబులు నేడు సిద్ధముగా నున్నవి; వానివలన రష్యాకున్న ఉపద్రవము నేటిది. రష్యా బాంబులు తయారుచేసికొనగలుట భవిష్యద్వార్త; సిద్ధముగాలేని బాంబులవలన అమెరికా కున్న ఉపద్రవము అనుమానాస్పదమైనది. కాబట్టి మొదట అమెరికా తన బాంబులను విసర్జించవలయును. బాంబులను ఏ పరిస్థితులందును ఉపయోగించరాదు. ఈ నియమములను ఉల్లంఘించినయెడల దానిని ఐక్యరాజ్యసమితి నేరముగా పరిగణించవలయును. అట్టినేరమునకు తగిన శిక్షను సమితి నిర్ణయించవలయును. ఈ యేర్పాట్లకు కాలనియమములేదు. అగ్రరాజ్యపంచకమునకే కాక, ఈవిషయములు ఐక్యరాజ్య సమితిలో సభ్యత్వమున్నను లేకున్నను అన్నిదేశములకు వర్తింపగలవు. పరమాణుశక్తి విధారక విషయములన్నియు అగ్రరాజ్య పంచకముయొక్క ఐక్యభావముతోనే తప్ప పరిష్కరించుటకు వీలులేదు. ఇత్యాదిగాగల సూత్ర పరిణాళికను రష్యా ప్రతినిధి ఆండ్రీ గ్రొమికో తయారు చేసెను. అమెరికా ఈపథకమునకు అంగీకరించలేదు. అమెరికా అంగీకరించునని రష్యా అనుకొననులేదు. కేవలము కాలహరణమే ఇందు రష్యా ఉద్దేశముగా కనిపించుచున్నది.

బరూచ్ ప్రణాళికపై ఇట్టివిధములైన వివాదములు బయలుదేరిన పిమ్మట ఇరుకక్షులకు సమాధానము కుదుర్చుటకై మఱికొన్ని ప్రయత్నములు చేయబడెను. 30-12-46, 11-9-47వ తేదీలలో అమెరికా రష్యాదేశములు పరమాణు శక్తి సమితికి (Atomic Energy Commission) రెండు నివేదికలను పంపెను. అందులో రష్యా దృక్పథము కొలదిగా మారినప్పటికి ముఖ్యముగా మొదటినుండియున్న అభిప్రాయ భేదములట్లే యుండెను. పరమాణుబాంబులను నిషేధింపనిదే పరమాణుశక్తి నియంత్రణమున కెట్టి ఏర్పాట్లు కుదురజాలవని రష్యా అభిప్రాయము. పరమాణుశక్తి అంతర్జాతీయపద్ధతులపై ప్రతిష్ఠితము చేయు పథకము కుదిరిననేకాని బాంబులను ప్రతిషేధించుటకు వీలులేదని అమెరికావాదము. పెండ్లిఅయినకాని పిచ్చి కుదురదు; పిచ్చి కుదిరినకాని పెండ్లికాదు. నేడు తనకు చేతిలో బాంబులుండుట వలనగల ఉచ్చస్థానమును పోగొట్టుకొనుటకు అమెరికా సమ్మతించుటలేదు. తక్కిన దేశము లేవియు పరమాణుబాంబులను ఎక్కువగా తయారుచేయుటకు వీలులేని ఇనుపచట్రమును అంతర్జాతీయ పథకములో బిగించిననేకాని, అమెరికా తన ఉన్నతస్థానమునుండి ఒక్క మెట్టయినను దిగుటకు ఒప్పుకొనుటలేదు. ఆరంభమునుండి తనకు నష్టదాయకముగుటయే కాక అంత్యమునకూడ అమెరికా బాంబులను పరిత్యజించుట అనుమానాస్పదముగా నున్న

పద్ధతులకు రష్యా అంగీకరించుట లేదు. ప్రణాళిక కార్య కలాపము వివిధదశలలో జరుగవలసియుండెను. ఏదశయందయినను పరమాణుశక్తి సమితి పరమాణుబాంబుల పరిత్యాగముతో సహా తక్కిన దశలకు స్వస్తి చెప్పుటయు అసంభవము కాకుండెను. ఇట్టి సందిగ్ధావస్థకు రష్యా సమ్మతించకున్నది. అదియును గాక అమెరికా అగ్రరాజ్యపంచకమునకు ఉన్న వీటోహక్కు పరమాణుశక్తి సమస్యకు వర్తించవనుచున్నది. రష్యా అందులకంగీకరించుట లేదు.

పరమాణుశక్తి–అంతర్జాతీయ విధారకత్వము

అంతర్జాతీయ విధారకత్వమున పరమాణుశక్తిని నిక్షేపించినయెడల ప్రపంచమునకు క్షేమంకరమగునని చాలమంది మొట్టమొదట తలపోసిరి. ఐక్యరాజ్య సమితికి కొన్ని బాంబులను, కొంత అంతర్జాతీయ సైన్యమును ఒప్పగించి ప్రపంచరక్షణభారము దానిచేతిలో బెట్టినయెడల ఎంత పెద్ద దేశమైనను ఇక తలనెత్తుటకువీలు లేదని అందఱనుకొనిరి. తలనెత్తగనే అణవాస్త్రముతో ఒక మొట్టు మొట్టిన యెడల-రష్యాగాదు - దాని తాతవంటి దేశమైనను కుక్కినపేనయి ఊరుకొనగలదనియు, ఆవిధముగా యుద్ధోపద్రవములు లేకుండ చేసికొనవచ్చుననియు, అప్పుడు ప్రపంచమున రామరాజ్య మేర్పడగలదనియు అందఱు తలంచిరి.

కాని ఐక్యరాజ్యసమితి అణువుబాంబు సహాయ మున్నచో నిజముగా అంత పని చేయగలదా అని మన మాలోచించినయెడల నిజమున కీ వాదములో సారములేదని తెలియగలదు. ఐక్యరాజ్యసమితి యనగా వివిధ రాజ్యముల కూడలియేకదా! వివిధ రాజ్యములబలమే దాని బలము. వానిఐక్యతయే దానిఐక్యత. దానిలో శాశ్వత సభ్యులగు అమెరికా, బ్రిటను, ఫ్రాన్సు, చైనా, రష్యాల మతమే దాని మతము. ఈ పెద్ద రాజ్యములు అనుమతించనిదే ఏపెద్ద పనియు భద్రితా సంఘము తలపెట్టజాలదు. చిన్న దేశములను గద మాయించి ఊరుకొనబెట్టుటకు అణవాస్త్రము అవసరమే లేదు. పెద్ద దేశమును ఈ రక్షణసంఘము జంకించ లేదు సరి కదా! వేలెత్తి చూపనైనలేదు. ఐక్యరాజ్యముల ఛార్టరు (స్వత్వపత్రము) సంతకముచేసిన ఈ మహారాజ్యములైదును స్వయం రక్షణకొఱకై 'వీటో' (ససేమిరా) అనుహక్కును కలిగియున్నది. రైలుపెట్టె లన్నింటిలోను బ్రేకువేయు గొలుసులున్నట్లే ఈ అయిదు రాజ్యముల చేతులందును 'ససేమిరా' హక్కున్నది. రైలుపెట్టెలలోఎందులోగొలుసు లాగబడినను రైలాగినట్లే, ఐదు రాజ్యములలో ఏది 'ససే మిరా' బ్రేకునుపయోగించినను ఐక్యరాజ్యసమితి బండి ఆగి పోగలదు. ఆప్రకారముగా ఆగిపోయినదే పరమాణు సమస్యకూడను.

కనుక ఐక్యరాజ్యసమితికి స్వయముగా కఱచుటకు పండ్లులేవని గ్రహించుసది. అంతియే కాక వీటోహక్కులేని

యెడల అది భగ్నమైపోయియే యుండెడిది కూడను. వీటో హక్కు లేనియెడల రష్యాపైన దేశములన్నియు ఇంతవఱకు చూపియున్న దూకుడువలన ఈపాటికెన్నడో నిప్పంటుకొనియే యుండెడిది. గత నానారాజ్య సమితికి పట్టిన గతియే దీనికిని పట్టెడిది.

అమెరికాకును రష్యాకును పరమాణుశక్తి విషయమై వచ్చినఅభిప్రాయభేదముకూడ ముఖ్యముగా ఈ వీటోను గూర్చియే అయిఉన్నది. 1946 జూన్‌లో బరూచ్ ప్రణాళిక ప్రకారము పరమాణుశక్తి విషయములకు వీటోహక్కు వర్తింపగూడదనియు ఆవిషయమునకు సంబంధించినంతవఱకు అంతర్జాతీయ స్వత్వపత్రము (Charter) మార్పు చేయవలసినదనియు అమెరికా ప్రతిపాదించియుండెను. రష్యా ఎట్టి అంతర్జాతీయ విషయమునకైనను వీటో హక్కు విడనాడుటకు వీలులేదని అభ్యంతరపెట్టెను.

5–4–1948 వ తేదీన ఐక్యరాజ్య సమితియొక్క కార్యాలోచన సభ రష్యా ఉపపాదనలను నిరాకరించుటతో ఈకథ సమాప్తమయ్యెను. ప్రతిష్టంభనములోను, దిగ్బంధనములోను అంతర్జాతీయ పరమాణుశక్తి నియామక సమస్య స్థగితమైపోయెను.

పరమాణుబాంబులను మించిన పురుగు బాంబులున్నవనియు, వానిని తయారుచేసికొనుటకు పెద్ద యంత్రాగారములు అవసరము లేదనియు చదువరులు తెలిసికొనియే

యున్నారు. అంతర్జాతీయ పద్ధతులతో వానిని అనుశాసించుట దుర్ఘటము. కనుక సర్వవిధములైన ఆయుధ సామగ్రిని, ప్రేలుడు సామగ్రిని ఒకేతరములో చేర్చిననేకాని ప్రపంచమునకు యుద్ధోపద్రవములు తొలగవు. కాని అమెరికా తంత్రాంగము వేరొకరీతిగా నున్నది. కోతికి కొబ్బరికాయ దొరకినట్లు అమెరికాకు అణువుబాంబు దొరకినది. అదే స్వర్గము అదే మోక్షమని ఆదేశము దృఢముగా విశ్వసించుచున్నది. అందువలన పరమాణు సమస్యలను మాత్రమే ఇతరాయుధ ప్రసక్తము గాకుండ పరిష్కరింప వలసియున్నదని అమెరికావాదించుచున్నది. అమెరికా ఏపథకమును ప్రవేశపెట్టినను తన బాంబులను సంరక్షించుకొనుట ఒకటి; యద్విధముగానైనను రష్యాను భయపెట్టి తన పథకమునకు ఒప్పించుట రెండుగా ముఖ్యోద్దేశములై యున్నవి. ఈ ఒత్తిడినంతటిని ఏదోవిధముగా తప్పించుకొని రష్యా ఇంతవరకు కాలహరణముచేయుచు నెట్టుకొనివచ్చినది.

యుద్ధసమయము నందును యుద్ధమైన తరువాత కూడ ప్రొఫెసర్ హెర్ట్జ, ప్రొఫెసర్ పోజ్, ప్రొఫెసర్ మై వంటి జర్మను శాస్త్రజ్ఞులు రష్యాలో ఆశ్రయముపొంది, మిక్కుటముగా పరిశ్రమజేసి పరమాణు రహస్యములను భేదించిరి. రష్యాకు 1947 వ సంవత్సరమునాటికే పరమాణుబాంబు మర్మములు తెలిసినట్లు ఇటీవల "టాస్" పత్రికలో వ్రాయబడినది. 6-11-1947 వ తేదీని రష్యా

విదేశాంగమంత్రి ఐక్యరాజ్యసమితిలో మాట్లాడుచు, బాంబు విషయమై రహస్యమేమియు లేదని ప్రకటించెను. అమెరికను శాస్త్రజ్ఞులు మాత్రము ఆమాటలు నమ్మనైరి. 1952 లోపుగా రష్యా పరమాణుబాంబును సాధించజాలదని వారందరనుకొనిరి. కాని వారనుకొన్న దానికంటె ఐదేండ్లు ముందుగానే రష్యా బాంబును సాధింపగలిగెను. 23-9-49 వ తేదీన అధ్యక్షుడు ట్రూమను ఈవిధముగా ప్రకటించెను. "సోవియట్ రష్యాలో గతించిన కొన్ని వారములలో పరమాణు ఆస్ఫోటనము జరిగినట్లు తెలియుచున్నది." అదేవార్తను కెనడా బ్రిటను దేశములు కూడ ప్రకటించెను. తెలిసిన వివరములన్నియు అతిభద్రముగా అమెరికా ప్రభుత్వము దాచుచున్నది.

24-9-49 వ తేదీని రష్యాలో ఇండియా రాయబారి అయిన డాక్టర్ సర్వేపల్లి రాధాకృష్ణయ్యాగారు ఇట్లనిరి. 'ఒకదేశము సాధించినదానిని రెండవదేశము తప్పక సాధించి తీరగలదు. అయినచో ఆలస్యము మాత్రమే కాగలదు. అతినూతనములయిన ఈ మారణాయుధములవలన విజేతలు ఉండరు; పరాజితులు ఉండరు; కాబట్టి ఒకరినొకరు సద్భావముతో అర్థము చేసికొని సహభావముతో శాంతిని సాధించవలయునన్న వెనుకటి సూచననే తిరిగి చేయుచున్నాను."

ఇట్టిశాంతిని వెంటనే స్థాపించగలుగుటకై చైనా, ఇండియా, బ్రిటను, ఫ్రాన్సు, అమెరికా, రష్యా నాయకులు సమావేశము కావలసియున్నదనికూడ వారు సూచించిరి. కాని అమెరికా అభిప్రాయముమాత్రము వేఱుగనే యున్నది. సోవియటు రష్యాకు బాంబురహస్యము తెలిసినంతమాత్రమున అమెరికాకు ఇప్పటివఱకున్న ఆధిక్యమేమియు సన్నగిల్లదనియు, ఇకముందు కొన్ని సంవత్సరములవఱకు ఎంత ప్రయత్నించియు, రష్యా తమను కలిసికొనజాలనంత అధికముగా బాంబులను ఉత్పత్తిచేయుటమే ముఖ్య కర్తవ్యమనియు వారు తలపోయుచున్నారు. ప్రయత్నించుచున్నారుకూడ.

దేశములందెల్ల పెద్ద సైనికబలముగలది రష్యా. దేశములందెల్ల పెద్ద ఆయుధబలముగలది అమెరికా. రష్యాకుకూడ పరమాణుశక్తి రహస్యము తెలియుటవలన ఇప్పుడిరుపక్షములు సమానబల ప్రతిపత్తులు గలవైనవి. తనకుతప్ప ఇంకెవరికి ఈ చిదంబరరహస్యము తెలియదన్న అమెరికాదీమసముస్థగితమైనది. ప్రపంచమంతయు రెండు పెద్ద తంత్రాంగ ఖండములుగా చీలిపోయినది. తూర్పున అమెరికా చేతిక్రిందికివచ్చు ఖండమొకటి. పడమట రష్యా చేతిక్రిందికివచ్చు ఖండమొకటి. సంగ్రామదృష్ట్యా ఐరోపాలోని ఫ్రాన్సు, స్పెయిను, ఇటలీ, డెన్మార్కు, హాలెండు, హంగరీ మున్నగు దేశముల ప్రాము

ఖ్యాత తగ్గిపోయినది. రష్యాకు సమీపస్థములైన టర్కీ, ఇరాకు, ఇరాను మున్నగు దేశములకు భయమెక్కువ మైనది. చైనాలో సామ్యవాద ప్రాబల్య మధికమగుటవలన దూరప్రాచ్యమున నంతటికిని ప్రజాస్వామిక రాజ్యము లాశపెట్టుకొనుటకై భారతదేశముతప్ప మఱొక పెద్ద దేశము కన్పించుటలేదు. కనుక పరమాణుబాంబులతో సన్నద్ధములైయున్న అమెరికా రష్యాలమధ్యమున స్వతంత్రముగానున్న పెద్దదేశమగుటచే భారతదేశమునకు అద్వితీయమగు రాజకీయ తంత్రాంగ ప్రాముఖ్యత లభించినది. ఈ ప్రాముఖ్యతను సద్వినియోగము చేసికొన్నయెడల భారతదేశమునకు స్వర్ణయుగ మేర్పడగలదని మనమాశింపవచ్చును.

తనకు పరమాణుబాంబు రహస్యము తెలిసినను, రష్యా పరమాణుబాంబు ఉత్పత్తికి విముఖతనే సూచించుచున్నది. 23-9-'49 వ తేదీని ఐక్యరాజ్యసమితిలో రష్యా విదేశాంగమంత్రి ఆండ్రీ విషిన్‌స్కీ పరమాణుశక్తి విధారకత్వమునుగూర్చి ఈ దిగువ కార్యక్రమమును ప్రవేశపెట్టెను.

(1) క్రొత్తగా యుద్ధమును ప్రారంభించుటకు అనేక దేశములు—ముఖ్యముగా బ్రిటను అమెరికాలు ప్రయత్నించుచున్నవి. ఈ దేశములు చేయుచున్న సన్నాహములను ఐక్యరాజ్యసమితి ఖండించవలయును.

(2) ఐక్యరాజ్యసమితి పవిత్రాశయములకు అందులో సభ్యత్వము వహించినవారి గౌరవమునకు, విరుద్ధమైనపి కనుక, పరమాణుబాంబులను, ఇతర మారణాయుధములను నిషేధించవలెను.

(3) నూతన యుద్ధప్రమాదమును వారించుటకు గాను, అమెరికా, బ్రిటను, ఫ్రాన్సు, చైనా, సోవియటు యూనియనులు సమష్టిగాకృషిచేయవలయును.

ప్రపంచశాంతిని కాపాడుటకై ఈ అయిదురాజ్యములు ఒక ఒడంబడికను చేసికొనవలయును.

దీనికంతటికిని విరుద్ధమగుమార్గమున అమెరికాలో యుద్ధసన్నాహములు, పరమాణుబాంబు నిరోధక ప్రయత్నములు, విమానబల సమున్నమనవిధానములు అవలంబింపబడుచున్నవి. 27 కోట్ల డాలర్లు వెచ్చించి అణుశక్త్యుత్పాదక సామగ్రిని, యుద్ధతంత్రావసర సామగ్రిని అధికముచేయుటకై అమెరికా శాసనసభను ప్రెసిడెంటు ట్రూమను ఒత్తిడిచేయుచున్నాడు. పరమాణుబాంబు విషయము రష్యాకుగూడ తెలిసిపోయినదని అమెరికనులు నిర్ఘాంతపోవుచున్నారు. 1952 సంవత్సరాంతమునకుగాని రష్యా బాంబును సాధింపజాలదనెడి భావముతో అమెరికా ఇదివఱకు సన్నాహములు చేసికొనియుండెను. ఇప్పుడది తలక్రిందైనందున దానికితగినట్లుగా అమెరికా యుద్ధ ప్రయత్నముల నధికము చేయుచున్నది. ఇంతవఱకున్న

48 నివహములు విమానబలమును 70 వఱకు పెంచుకొనుచున్నది. రష్యాచుట్టును పఱచుకొనియున్న ఐరోపారాజ్యములకు ఆయుధసామగ్రిని హెచ్చుగా సరఫరాచేయుటకై 13 కోట్లడాలర్లు మంజూరు చేయవలయునని శాసనసభ ప్రయత్నించుచున్నది. పెద్దపెద్ద కర్మాగారములను మహానగరములకు దూరముగా నిర్మించుకొనుచున్నది. అంతియే కాక విమానయానములను అభిగ్రహించుటకై కావలసిన రక్షణ సౌకర్యములకొఱకై ప్రబలముగా కృషిచేయుచున్నది. ఫైటర్లఉత్పత్తి, రాడారుతెరలు, విమానజాలకములు (Decoys) మున్నగువానిని ఎక్కువగా నిర్మించుకొనుచున్నది. ద్వితీయప్రపంచ సంగ్రామానంతరము అంతర్జాతీయ వ్యవహారములు బాగుగా విషమించినవి. ఇట్టి విషమపరిస్థితులలో అణవాస్త్రసన్నద్ధములై కొన్నియు పురుగుబాంబులతో కొన్నియు జాతులు తలయెత్తుటకు ప్రారంభించినచో, అంతర్జాతీయ బంధములు మఱింతబిగిసి తెగుటకు సిద్ధముగానగును. అట్టిపరిస్థితిలో ఇతరదేశముల దాడికి పాల్పడి తాను నాశనముకాకముందే మొదటిదెబ్బ తానే కొట్టుటకై ప్రతిదేశము ఆతురత చూపుచుండును.

ప్రతిదేశము రాత్రింబవళ్ళు కంట వత్తిడుకొని అవకాశమునకై ఎదురుచూచుచుండగా, మానవజాతి అనుక్షణము హఠాత్ప్రళయము నొందెడ భయములో దిగబడిపోయి శాంతిలేక జీవించుచుండును.

దేశములను సుభిక్షముగ జేసి మానవజీవితమానమును ఉన్నతికిదెచ్చి స్త్రీ పురుష శిశు వృద్ధుల కితోధికమగు ఆనందము గల్పింపగలసూచనల నొకవంకను, మానవజాతిని ఈ భూచక్రమునుండి నాచుగుల్ల చిప్పతండములతో సహా తుడిచివేసెడి మహాప్రళయ సూచనలను మఱొకవంకను మోసికొనుచు అణవమహత్తు లోకమున నవతరించినది. ద్వితీయ ప్రపంచ సంగ్రామ మధనములో హిరోషిమా నాగసాకీలపైని జలధరమంత గాలేచి, అచెసన్-లిలియన్థల్ రిపోర్టుతో, కరటి చందము దాలిచి, బరూచ్ ప్రణాళికతో సూకరాకృతిబూని, 23-9-49 వ తేదీన అధ్యక్షుడు ట్రూమను చేసిన ప్రకటనతో నేరేడుపండంతదై, పరమాణు శక్తియను హాలాహలవిషము, ఐక్యరాజ్యసమితి హస్తమున నిలిచి తెకతెకలాడుచున్నది. ఈ విషమును మ్రింగను క్రక్కను రాక ఐక్యరాజ్యసమితి గొట్టుమిట్టాడుచున్నది.

అదియుగాక అణుబాధికారము ఐక్యరాజ్యసమితి కప్పగించినంత మాత్రమున, దీనిని నడపించు మార్గములు సవ్యముగా నుండునని తలంచుట వట్టివెఱ్ఱి. పరమాణు సమస్య పరిశుద్ధముగా ఒక రాజకీయసమస్య. అగ్ర రాజ్యములలో ఐకమత్యమున్నంతవఱకే ఐక్యరాజ్యసమితి కూడ దృఢముగా నుండగలదు. లేనిచో అది పేక మేడయే.

లోగడ ఇట్టి నానాజాతి సంస్థలకు బట్టిన దుర్గతులను మనము రెండవ ప్రపంచ సంగ్రామరూపములో కన్న

లార చూచియేయున్నాము. పాలస్తీనా, జర్మనీ, దక్షిణాఫ్రికా, కాశ్మీరము మున్నగు సమస్యల పరిష్కారములో, నేటి ఐక్యరాజ్యసమితి ఆధిపత్యమును దేశము లెంతగా గౌరవించుచున్నవో అదికూడ కన్నులార చూచుచునే యున్నాము.

కాబట్టి అన్ని జాతులయొక్కయు, అందును ముఖ్యముగా బ్రిటను, అమెరికా, రష్యాలవంటి పెద్ద దేశముల యొక్కయు, ఐకమత్యముపైననే ప్రపంచశాంతికూడ ఆధారపడియున్నది. ఈ రాజ్యములనడుమ ఐకమత్యము దృఢమైనకొలదిని, అణవశక్తిని నిర్మాణకార్యముల కై యుపయోగించు ప్రణాళికలు, పథకములు, స్థిరపడుట కవకాశమున్నవి.

ఈ రాజ్యముల ఐకమత్యమును భంగపఱచు విషయములే లోకక్షేమమునకు హానికరములైన యంశములుగూడ నైయున్నవి. కాబట్టి ఈ రాజ్యముల మధ్యమున పరస్పర విశ్వాస ముదయించుటకు నేడాటంకములుగానున్న కట్టుబాట్లను సడలించవలయును. యుద్ధముచే నింతవఱకు నిరోధింపబడిన కొన్నివ్యాపారములను, అంతర్జాతీయ సౌమనస్యము వృద్ధిపొందించుటకుగాను తిరిగి ఆచరణలోనికి తేవలయును. విజ్ఞానసంస్కారవిషయములు, యీదేశములనడుమ వినిమయమొందులాగున ఏర్పాట్లు చేయవలయును. ముఖ్యముగా అణవవిజ్ఞానము విషయమై ఒకదేశము సాధించిన

ప్రయోగములను, అన్యదేశములకు అందజేసి, ఆయాదేశము లందున్న విజ్ఞాన రహస్యములను తాను గ్రహించుటకు ప్రతిదేశము సంసిద్ధమై యుండవలయును. పరమాణు బాంబు యుద్ధవ్యవహారములలో తుదిపలుకను అపభ్రమ నుండి లోకమును దూరము చేయవలయును.

జాతు లేకమైన కావలెను నాశమైన పొందవలెను

ఇంతటి భయంకరాయుధమును సృష్టించుటచేత భావికాలమున యుద్ధముల పేరెత్తుటకైన అసంభావ్యముగా చేయుచున్నామని శాస్త్రజ్ఞులు తలంచిరి. వారి యాసలు సఫలీకృతమగునట్లుగా మనము యత్నించెదము గాక. శాస్త్రజ్ఞుల దృక్పథమును ఓపెన్ హేమరిట్లు ప్రపంచించెను.

"ఈ లోకములోని ప్రజలు ఏకమైన కావలెను, నాశమైన పొందవలెను. ఇంతటి విధ్వంసము భూమిపై నొదవించిన రెండవ ప్రపంచయుద్ధము, ఈ యక్షరములను అగ్నిహోత్రములతో లిఖించినది. ఈ పదములకే అణవాస్త్రము వర్ణవిన్యాసము గావించినది."

అణవశక్తి ప్రపంచ శాంతిభద్రతలకు సవాలు. ప్రతిప్రాణి జీవితమునకు సవాలు. భవిష్యత్సృష్టి కర్మమునకు సవాలు. భావి రాజ్యాంగమునకు సవాలు. విశ్వనాగరికతకు, సంస్కృతికి సవాలు. ఈ సవాలును నేడు అధి

కారము ధలను ధరించియున్న మనీషలేవిధముగా పరిష్క-
రింతురో చూడవలసియున్నది. నేటి సంయుక్తరాజ్య
సమితి సమావేశములలో పుట్టుచున్న అంతఃకలహములు,
విద్వేషములు, భవిష్యత్తునకు గాఢాంధకారమునే సూచిం
చుచున్నవి. ఈ అంధకార పథములను జ్యోతిర్మయము
లుగా జేయగల ప్రకాశమును నేటి రాజ్యాధినేతల మనః
పరమాణువులకు దేవుడు ప్రసాదించుగాక. ద్రవ్యము
లందలి పరమాణుగర్భములను భేదించుటే నేటి శాస్త్రజ్ఞు
లకు చేతనయినది. కాని మనస్సుగూడ పరమాణుస్థిత మయి
నదేయని కాణాదానుయాయుల యభిప్రాయమైయున్నది.
ద్రవ్యపరమాణువుల గర్భవిచ్ఛిత్తివలన మహత్తరమైన
ప్రకాశముజనించి దిక్కులందునిండి ఇతరశక్తులను నుఱిచి
యాడుచున్నదని మనము నేర్చుకొంటిమి. ఆర్యర్షులు ఇంత
కంటె అద్భుతమైనకార్యము గావించిరి. నేడు అనుక్రమ
విక్రియాస్థూణికల అంతస్తపనమువలన ద్రవ్యాణు గర్భము
లను శాస్త్రజ్ఞులు ఛేదించినట్లే, యమనియమ తపశ్చర్యా
రూపకమగు స్థూణికా సాహాయ్యమున ఆర్యర్షులు మనః
పరమాణుగర్భమునందు వ్యాఘట్టనములను గావించుకొని
అందు ప్రకాశించు పరంజ్యోతి స్వరూపమును గాంచ
గలిగిరి. ఆ పరంజ్యోతియొక్క ప్రశాంతమయిన వెన్నె
లలో విశ్వప్రేమము, విశ్వశ్రేయము, భద్రజీవనము,
నిత్యతృప్తి, ఇత్యాది పవిత్రధర్మములే వారికి గోచరిం

చెనుగాని పరస్పర మారణకర్మములు, చిత్రవధలు వారికి గోచరింపవయ్యెను. రాజకీయ సాంఘిక వ్యవస్థలయందు ఇట్టి శ్రేయోమార్గమును సాధించు ప్రయత్నమునకే మహాత్ముడాహుతియైనది కూడను. అట్టి లోకశాంతికారకములగు చేష్టలనే చేయులాగున నేటి రాజ్యాంగవేత్తల మనఃపరమాణువులకుగూడ వ్యాఘుట్టనముల గల్గించి అందు దివ్యజ్యోతిని ప్రకాశింపజేయుటకై విశ్వస్రష్టను ప్రార్థించుచు ఈ గ్రంథము నింతటితో ముగించుచున్నాను.

"అణోరణీయాన్ మహతో మహీయాన్"

సర్వేజనాస్సుఖినోభవంతు.

ఓం తత్సత్.

అనుబంధము 1

సూర్యగోళమున జరుగుచున్న పరమాణుశక్తి ఉత్పాదనక్రమము.

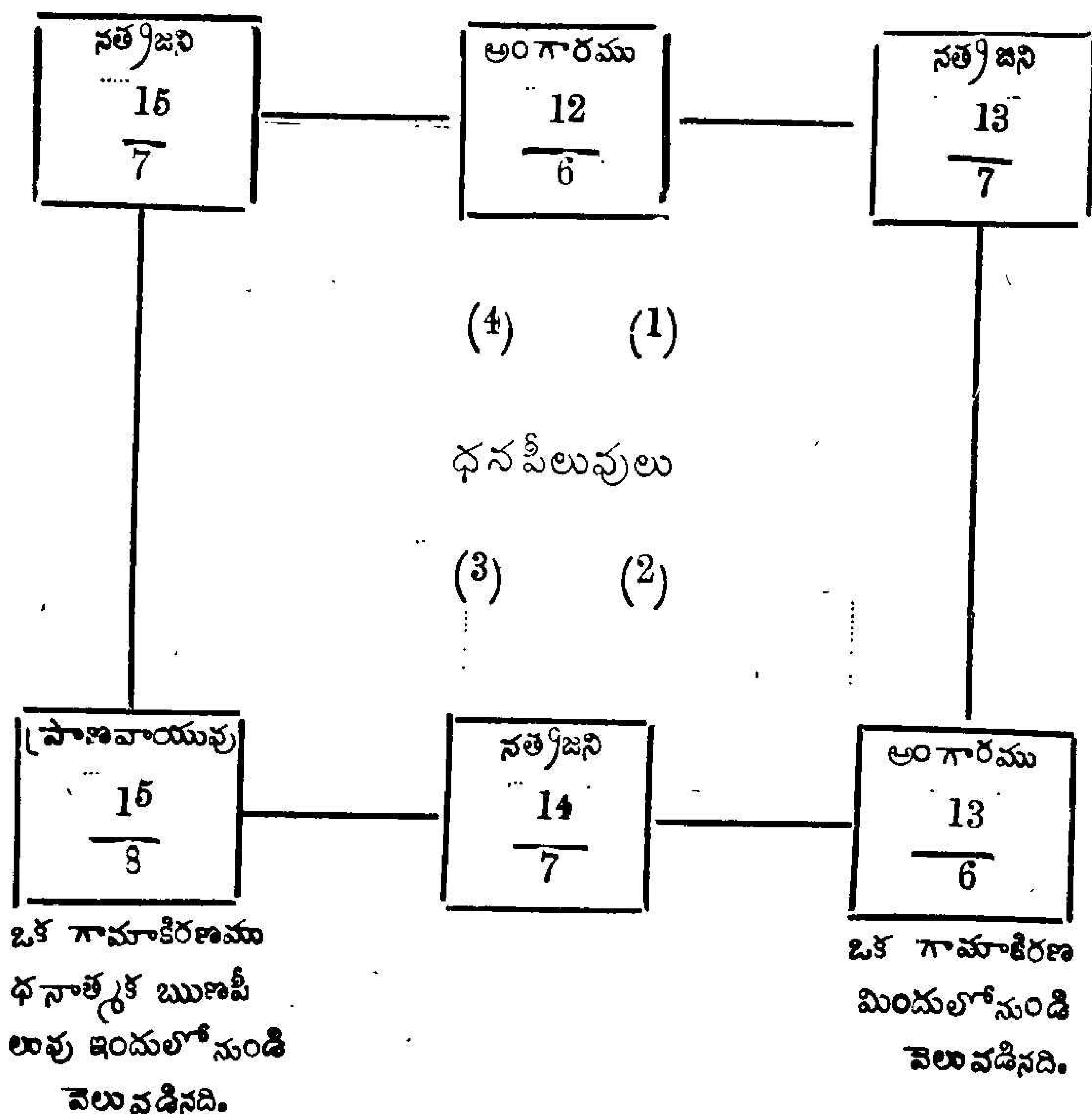
—:o:—

ఆణవాస్త్రములో అణుగర్భవ్యాఘట్టన ఫలితముగా పరమాణుశక్తి జనించుచున్నది. సూర్యగోళమునందననో విరాట్కణములు సమ్మేళనమగుటవలన పరమాణుశక్తి జనించుచున్నది. వ్యాఘట్టన విధానములో పరమాణుశక్తి ఏవిధముగా జనింపగలదో ఏడవ అధ్యాయమున వివరించి యున్నాము. అణుగర్భ సమ్మేళనమువలన ఏవిధముగా అణుశక్తి ఆవిర్భవింపగలదో ఇప్పుడు ప్రపంచించెదము.

సూర్యగోళములోని అణువులకు ఋణపీలుకర్పరములు లేవనియు, ప్రచండమగు పౌనఃపున్యములో ధనపీలువులు అందు ఉన్మత్తనాట్యము చేయుచుండుననియు వాని అన్యోన్య సంఘట్టన సమ్మేళనముల ఫలితమే మనకు వచ్చు కాంతియు, వేడియు నై యున్నదనియు శాస్త్రజ్ఞులు తలంచుచున్నారు. కాని ఈ క్రియాకాండ మేప్రకారముగా జరుగుచుండునో శాస్త్రజ్ఞులూహింపజాలకుండిరి. ద్వితీయ ప్రపంచ సంగ్రామమక నారంభించుననగా కార్నెల్ విశ్వవిద్యాలయమునుండి బెథె పండితుడు పరిశోధన శాలలో తాను కనుగొన్న పరమాణు విక్రియల

నన్నింటిని సమన్వయించుకొని ఒకానొక పథక మేర్పఱచు కొనెను. ఆ పథకమునుబట్టి చూచిన సూర్యగోళము నందును ఇతర నక్షత్రగోళములందును జరుగు క్రియాకాండములో నాలుగు ధన పీలువులు గుడిగూడి సౌరగర్భమును నిర్మించు టయే ప్రధానవిషయముగా కన్పట్టుచున్నది. అందు సౌరమున కంటె బరువగు ధాతువులు నిర్మించబడవు. ఏలన ధనపీలువుల ఉన్మత్త నాట్యమువలన అవి వ్యాఘట్టితమై పోయి తిరిగి సౌరముగానే మారిపోగలవు. నాలుగు ధన పీలువులను ఒక్కచో సంఘటింపజేసి, ఉదజని గర్భము లతో సౌరగర్భమును నిర్మించుట ఒక సులువైన పద్ధతి. ఈ సంఘట్టనములో పైనాలుగు ధనపీలువులలో రెండు స్థిరపీలువులుగా మారుటయు, ఈ మార్పునకు ఫలితముగా నొక ధనాత్మక ఋణపీలువు వెలికుఱుకుటయు జరుగవలసి యుండును. ఇట్టి క్రియాకాండము, అంతయు వివిధ దశ లలో మిక్కిలి చల్లనగు నక్షత్ర గోళములలో జరుగుట కవ కాశమున్నదని బెథె పండితుడు నిరూపించగలిగెను. కాని సూర్యగోళమునుండి వినిర్గమించు బ్రహ్మాండమైన తేజస్సు యొక్క కార్య నిరూపణము చేయగలుగుటకు ఈ విధానము మిక్కిలి అలసమైనదనికూడ ఆతడు నుడివెను.

సూర్య గోళమునుండి వచ్చు ఉగ్రతేజస్సు యొక్క మూలకారణమునకై ఆతడొక చిత్రమగు కార్యకారణ చక్రమునల్లెను. ఈ సిద్ధాంతము నేడు శాస్త్రజ్ఞులందఱి యామోదమును బడసియున్నది.



పైన చెప్పబడినట్లుగా నాలుగు ధన పీలువు లొక్క సారిగా సంఘటితమగుపద్ధతికంటె అవి అంగారాణువును

విఘట్టించుట వలన సౌరగర్భములుగా మారుననుట మిక్కిలి సమంజసముగా నుండును. అదెట్లన—

అంగారాణుగర్భమున ఆఱు ధనపీలువులు ఆఱు స్థిర పీలువులున్నవి. అనగా దానిగుర్తు 12/6. దానిని (పటములో ఒకటవ) ధనపీలువు విఘట్టించిన దనుకొనుడు. అప్పుడది క్రొత్తగా చేరిన కణముతో గలిసి 13/7 నత్రజని గర్భము అగును. బరువగు అణుగర్భములు తారాగోళములలో అస్థిరములుగా నుండునని లోగడ తెలిపియుంటిమి. కనుక 13/7 నత్రజని అణుగర్భము విపాటితమై, అందులో నుండి ఒక ధనాత్మక ఋణపీలువు ఉద్గమించును. దాని ఫలితముగా శిష్టద్రవ్యము 13/6 అను సంజ్ఞగల అంగారావాంతర గర్భమగును. అప్పుడు (పటములో రెండవ) మఱొక ధనపీలువు దానిని విఘట్టించుట వలన అది 14/7 సంజ్ఞగల సామాన్య నత్రజని గర్భరూపమెత్తును. ఈ నత్రజని యణుగర్భమును తిరిగి (పటములో మూడవ) మఱొక ధనపీలువు వ్యాఘట్టితము చేయగా అది 15/8 సంజ్ఞగల ప్రాణ వాయువు అణుగర్భము రూపొందును. అందులో నుండి కూడ మఱొక ధనాత్మక ఋణపీలువు లేచిపోయి అది 15/7 సంజ్ఞగల నత్రజని అవాంతర రూపము ధరించును. అటుపిమ్మట నది మఱొక (పటములో నాలుగవ) ధనపీలువుచే విఘట్టిత మగుటయు, తిరిగి 12/6 గుర్తుగల అంగారాణుగర్భముగను, 4/2 గుర్తుగల ఆల్ఫాకణముగను

విడిపోవును. ఈవిధముగా ఈ క్రియాచక్రము నిరంతరము దొర్లిపోవుచుండుటవలన సూర్యశక్తి తెగింపులేకుండ మనకు అందుబాటగుచున్నది. ఈ మొట్టమొదటి అంగారాణువు ఆఱు దశలలో అవతార భేదములను దాల్చి తిరిగి పూర్వ రూపము నొందుచుండుటయు, ఈ పరివర్తన క్రమములో నాలుగు ధనవిద్యుత్తులు అదృశ్యమగుటయు, క్రొత్తగా ఒక ఆల్ఫాకణము, రెండు ధనాత్మక ఋణపీలువులు పుట్టుటయు సంభవించుచున్నది. మూడు దశలలో గామాకిరణములు కూడ నిర్గమించుచున్నవి. ఈ క్రియాకాండములో చివరకు మిగిలిన అంగారాణుగర్భము తిరిగి ఈ చక్రమును త్రిప్పుట కును క్రొత్త ఆల్ఫాకణము పుట్టించుటకును ఉపయుక్తమగు చున్నది. అనగా ఈ ప్రయోగ కాండములో అంగారాణు గర్భములు తమ స్వత్వము నిలుపుకొనుచు, ఒకానొక పరి వర్తన చక్రములో పాల్గొనుచు వివిధదశలలో ఉదజనిని సౌరముగా మార్చు కార్యమునుచేయుచున్నవి. రసాయన విక్రియలందు పాల్గొనుచు, తామితరద్రవ్యములతో కలిసి పోయి స్వయం నాశనము కాకుండ తమ వ్యక్తిత్వమును కాపాడుకొనుచు, ఇతరద్రవ్యములందు విక్రియలను దోహ దము చేయగల ద్రవ్యములు రసాయనశాస్త్రములో పెక్కు గలవు. ఇట్టివానిని యోగవాహకము(Catalysts) అందురు. పరిశ్రమలయందు వీనిఉపయోగము అతిమాత్రమైయున్నది.

ఇచ్చట మఱొక్క విషయముకూడ చెప్పవలసి యున్నది. ఇప్పటివఱకు అణుగర్భములన్నియు ధనపీలువులతోడను స్థిరపీలువులతోడనే నిర్మింపబడి యున్నవనియు, ఈ రెండురకములగు పీలువులలో ఒక్కొక్కదాని బరువు "ఒకటి" గా అంగీకరింపబడి యుండుటవలన అణుభారములన్నియు పూర్ణాంకములలోనే యుండవలసి యున్నది. ఈప్రకారముగా ఉదజని అణుగర్భము బరువు ఒకటియు, సౌరాణుగర్భము నాలుగును, ప్రాణవాయ్వణుగర్భము పదునాఱును ఐ యుండవలయునుగదా! ఈ విషయముచాలవఱకు సరియైనదేకాని నిక్కచ్చిగా చెప్పవలసినయెడల ఇందులో కొంత లోపమున్నది. జాగరూకతతో ప్రయోగములు గావించినమీదట ప్రాణవాయ్వణుగర్భము ధనపీలువునకు 16 రెట్లు తూగుటలేదనియు అది 15. 86 మాత్రమే తూగుచున్నదనియు శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టిరి. కాబట్టి ఉదజని అణుగర్భము బరువు ప్రకారముగా అణుభారములను గుణించుటవలన ప్రమాదభూయిష్టమగుచున్నందున శాస్త్రజ్ఞులు ధనపీలువుయొక్క బరువు ప్రాణవాయ్వణుగర్భము బరువునుబట్టి గుణించి దానిలో 16వ వంతు అనగా 1.008 గా నిర్ణయించిరి. ఈ సూత్రము ననుసరించియే ఆల్ఫాకణము బరువును ప్రయోగరీత్యా పరీక్షింపగా అది 4.003గా రూఢమయ్యెను. ఉదజనినుండి సౌరమునకును, దానినుండి ప్రాణవాయువునకును వచ్చుకొలది కొంతద్రి

వ్యము ఏదో విధముగా తఱిగి పోవుచున్నట్లు దీనివలన మనకు బోధపడగలదు. ఎట్లన, ధనపీలువుయొక్క బరువు ప్రాణవాయ్వణుగర్భము బరువులో 16/15.83 వ వంతునకు సమానమని వ్రాసియుంటిమికదా. కాబట్టి, మొట్టమొదట సూర్యగర్భములో పరివర్తనచక్రములో పొందిన ధనపీలు చతుష్టయము బరువు వస్తుతః 1.008×4=4.032 అయి యుండవలయును. ఆ ధనపీలువులు నాలుగును సౌరగర్భముగా రూపొందు క్రమములో కొన్నిదశలలో వానిలోనుండి గామాకిరణములు వినిర్గమించుచున్నవనియు, శేషించిన సౌరగర్భము తూకము ప్రయోగరీత్యా పరీక్షించి చూడగా 4.003 గా కన్పట్టెననియు వ్రాసియుంటిమి. అనగా మొట్టమొదటి ధనపీలు చతుష్టయము సౌరగర్భముగా నవతారమెత్తు క్రమములో 4.032–4.003= రమారమి .03 ఎత్తు బరువు నష్టపడుచున్నట్లు విశదమగుచున్నదికదా! ఆ .03 ఎత్తు ద్రవ్యమే శక్తిరూపమునెత్తి వెలుగుగను వేడిగను అంతరాళమున వ్యాపించు చున్నది. ఈ భూయిష్ఠాంశలోని తఱుగుదలనే "గరిమా లోపము" (Mass defect) అందురు.



2 వ అనుబంధమునకు వివరణము

—:o:—

ప్రక్కనున్న పట్టికలో ధాతుద్రవ్యములు వానివాని అణుసంఖ్యల క్రమము ప్రకారము వ్రాయబడినవి. ఆయా ద్రవ్యముల ఋణపీలుకర్పరములనుబట్టి తత్తద్రసాయన లక్షణములు బోధపడునట్లుగా వానిక్రమము ఏర్పాటు చేయబడినది. పూవుచే గుర్తింపబడిన సంఖ్యలు అనగా 58-71 శ్రీకమునుండి లుటీసియము వఱకుగల ద్రవ్యములందు అణుసంఖ్య హెచ్చినకొలది నాలుగవ కర్పరములోని ఋణపీలుసంఖ్య 32 వఱకు పెఱుగుచుండును. అణు సంఖ్య పెఱిగినకొలది పరిమండలములోని ఋణపీలువులు అంతకంతకు అధికమగుచున్నను ఏపరిస్థితులందు గూడ అన్నింటికంటె పైనుండు కర్పరములో 8 కంటె ఋణ పీలువు లుండవు. అంతకంటె హెచ్చుగావచ్చు ఋణపీలు వులు క్రిందివరుసలలో సర్దుకొనుచుండును. ప్రతి నిలువు బారులోనున్న ద్రవ్యములు సమాన రసాయనలక్షణములు కలిగియున్నను4ఎ4బి అడ్డవరుసలలో ఒకేఅడ్డవరుసలోనున్న ఏరెండు ద్రవ్యములకు అంతగా సమానధర్మములు కన్పించవు. కాని బారులనుబట్టి చూచిన 5ఎ లోని ద్రవ్యములకును 4ఎ లోని ద్రవ్యములకును ఎక్కువగా సాదృశ్యము లున్నట్లు గోచరింపగలదు. అట్లే 4బి లోని ద్రవ్యములకును 5బి లోని ద్రవ్యములకును సమానధర్మములు కన్పించగలవు. ఈ పట్టిక చాలవఱకు మెండలీఫ్ పండితుని వర్గీకరణవిధాన

మునే అనుసరించి యున్నది. కేవల రాసాయనిక కార ణముల యవసరమువలన 1882 లో బెయిలీ పండితుడును 1922 లో భోరు పండితుడును పైని వివరింపబడిన 4ఎ 4బి, 5ఎ, 5బి లలోని ద్రవ్యము లందలి భేదములను నిరూ పించుటకుగాను వేఱొకవిధముగా ఈపట్టికనుమార్చి వ్రాసి నారు. కాని గ్రంథవిస్తరభీతిచే దానిని ఇచ్చట చూపుట లేదు. పట్టికలో చోటు చాలనందున విడువబడిన 58-71 వ అంకుగల ద్రవ్యములలోని ఋణపీలుకర్పరముల వివర ములు ఈదిగువ విశదీకరింపబడుచున్నవి.

అణు సంఖ్య	ధాతువు	ఋణపీలుకర్పరములు
57	లంథనము	2, 8, 18, 18, 8, 3
58	శ్రీకము	2, 8, 18, 19, 8, 3
59	ప్రాస్యోడిమము	2, 8, 18, 20, 8, 3
60	నోడ్యిమము	2, 8, 18, 21, 8, 3
61	లీనము	2, 8, 18, 22, 8, 3
62	సామరము	2, 8, 18, 23, 8, 3
63	ఐరోపము	2, 8, 18, 24, 8, 3
64	గడోలినము	2, 8, 18, 25, 8, 3
65	టర్బియము	2, 8, 18, 26, 8, 3
66	దిశావ్రజము	2, 8, 18, 27, 8, 3
67	హాలమయము	2, 8, 18, 28, 8, 3
68	అర్వము	2, 8, 18, 29, 8, 3
69	ధులము	2, 8, 18, 30, 8, 3

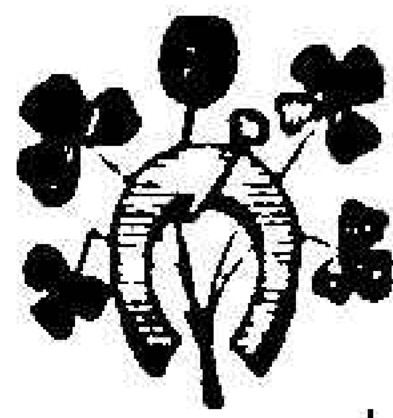
70 యితర్బ్యము 2, 8, 18, 31, 8, 3

71 లుటీసియము 2, 8, 18, 32, 8, 3

అధికముగా వచ్చు ఋణపీలువులు పైనున్న కర్పరమును వదలి లోపలనున్న నాలుగవ కర్పరములో జేరుచుండుటవలన పై 14 ద్రవ్యములు ఒక తరగతిలో చేర్చబడినవి. ఒక్కొక్క అణువునకు ఋణపీలువులను ఇచ్చి పుచ్చుకొనగల స్వభావమును, సామర్థ్యమునుబట్టి ఆయా ద్రవ్యముల ఉపయోగముకూడ ఏర్పడుచున్నది. దీనినే రాసాయనిక భాషలో యోగవాహక సామర్థ్యము (valency) అందురు. వివిధద్రవ్యముల యోగవాహక సామర్థ్యము క్రింద చూపబడుచున్నవి.

పట్టికలో నిలువు వరుస	యోగవాహక సామర్థ్యము
0	0
1	+1
2	+2
3	+3
4	+4 లేక —4
5	+5 లేక —3
6	+6 లేక —2
7	+7 లేక —1
8	+8

ఇచ్చుట + 4 లేక — 4 అనగా ఆయా వరుసలలో పేర్కొనబడిన ద్రవ్యములలోని అణువులు తమ పైనున్న కర్పరమునుండి నాలుగు ఋణపీలువులను ఇచ్చుటకుగాని లేక నాల్గింటిని ఇతరాణువులనుండి గ్రహించుటకుగాని సమర్థములైయున్నవని గ్రహించనగును. ఈ సామర్థ్యమును బట్టియే సంయోగ మేర్పడుచున్నది. ఈయోగవాహక సామర్థ్యముకూడ పైకర్పరమునందలి ఋణపీలు సంఖ్యవలెనే ఎనిమిదింటికి మించి లేదను విచిత్రవిషయమును చదువరులు గుర్తించనగును.



అనుబంధము 3

రసాయన ధాతుద్రవ్యముల పట్టిక.

అణుసంఖ్య.	గుర్తు.	ధాతువు.
1	H	Hydrogen = ఉదజని
2	He	Helium = సౌరము
3	Li	Lithium = గ్రావము
4	Be	Beryllium = విదురము
5	B	Boron = టంకము
6	C	Carbon = అంగారము
7	N	Nitrogen = నత్రజని
8	O	Oxygen = ప్రాణవాయువు
9	F	Fluorine = ప్లవము
10	Ne	Neon = న్యోనము
11	Na	Sodium = సోడియము
12	Mg	Magnesium = మహాగ్నివము
13	Al	Aluminium = స్ఫటము
14	Si	Silicon = శైలము
15	P	Phosphorus = భాస్వరము
16	S	Sulphur = గంధకము
17	Cl	Chlorine = హరితము
18	A	Argon = అర్గనము
19	K	Potassium = పొటాసియము
20	Ca	Calcium = ఖటికము
21	Sc	Scandium = స్కాండము
22	Ti	Titanium = టిటనము
23	V	Vanadium = వనాటము

అణుసంఖ్య.	గుర్తు.	ధాతువు.
24	Cr	Chromium = క్రుమము
25	Mn	Manganese = మాంగనము
26	Fe	Iron = ఇనుము
27	Co	Cobalt = మణిశిల
28	Ni	Nickel = నికిలము
29	Cu	Copper = తామ్రము
30	Zn	Zinc = తుత్తునాగము
31	Ga	Gallium = గాల్లము
32	Ge	Germanium = జార్మణ్యము
33	As	Arsenic = పాషాణము
34	Se	Selenium = సోమము
35	Br	Bromine = స్తంభము
36	Kr	Krypton = క్రిప్తము
37	Rb	Rubidium = రూపదము
38	Sr	Strontium = స్త్రాంతము
39	Y	Yttrium = యిత్రము
40	Zr	Zirconium = జిర్కనము
41	Nb	Niobium = నోభయము
42	Mo	Molybdenum = మోల్లదము
43	Ma	Masurium = మసూర్యము
44	Ru	Ruthenium = రుథేనము
45	Rh	Rhodium = హ్రదము
46	Pd	Palladium = పలాదము
47	Ag	Silver = వెండి
48	Cd	Cadmium = కాడ్మ్యము
49	In	Iudium = ఇందము

అణుసంఖ్య.	గుర్తు.	ధాతువు.
50	Sn	Tin = తగరము
51	Sb	Antimony = అంజనము
52	Te	Tellurium = భౌమము
53	I	Iodine = నైలము
54	Xe	Xenon = ఝోనము
55	Cs	Caesium = శ్యామము
56	Ba	Barium = భారము
57	La	Lanthanum = లంథనము
58	Ce	Cerium = శ్రీకము
59	Pr	Phraseodymium = ప్రాస్యదిమము
60	Nd	Neodymium = న్యోదిమము
61	Il	Illinium = లీనము
62	Sm	Samarium = సామరము
63	Eu	Europium = ఐరోపము
64	Gd	Gadolinium = గడోలినము
65	Tb	Terbium = టర్బ్యమము
66	Dy	Dysprosium = దిశావ్రిజము
67	Ho	Holmium = హాలమయము
68	Er	Erbium = అర్క్యము
69	Tm	Thulium = ఘులము
70	Yb	Ytterbium = యుతర్క్యము
71	Lu	Lutecium = లుటీసియము
72	Hf	Hafnium = అఫనయము
73	Ta	Tantalum = తంటలము
74	W	Tungsten = తుంగస్తము
75	Re	Rhenium = రీనము

అణు సంఖ్య.	గుర్తు.	ధాతువు.
76	Os	Osmium = ఓస్మ్యము
77	Ir	Iridium = ఐంద్యము
78	Pt	Platinum = ప్లాటినము
79	Au	Gold = బంగారము
80	Hg	Mercury = రసము
81	Tl	Thallium థాల్లము
82	Pd	Lead = సీసము
83	Bi	Bismuth = బిస్మృతము
84	Po	Polonium = ప్లోనియము
85	—	
86	Rn	Radon = రదనము
87	—	
88	Ac	Radium = రదము
89	Ac	Actinium = ఆక్టినము
90	Th	Thorium = థురము
91	Pa	Protactinium = ప్రతాక్టినము
92	U	Uranium = వరుణము
93	Np	Neptunium = నప్తునము
94	Pu	Plutonium = ప్లుటోనిసాము

అనుబంధము 4

ఈ గ్రంథమున పేర్కొనబడిన

శాస్త్రజ్ఞులు

— —

అనుబంధము 5

సాంకేతికపద నిఘంటువు.

అంగారము :Carbon: బొగ్గు

అంతరంగ ప్రకృతి Mental Phenomenon

అంతర్లోహిత Infra Red కిరణ పింఛములో ఎఱుపునకు దిగువ వరుస

,, కిరణములు Infra Red rays అట్టి కాంతిగల కిరణములు.

అంతస్థశక్తి Potential energy వస్తువులలో అంతర్గర్భితమైన శక్తి.

అంబరాంబరము Texture of world lines జగద్రేఖల నేత.

అగాదు Blast ధ్వనితో గూడిన ప్రేలుడు.

అగాదు కెరటము Blast wave ప్రేలుడుయొక్క వ్యాప్తి.

అజినము Fur చర్మము.

అడుగు-పౌను - బరువు Foot-Pound-Weight భూమట్టము నుండి ఒక అడుగు ఎత్తువఱకు ఒక పౌను బరువు నెత్తుటకు కావలసిన శక్తి.

అణుకము లేక అణువు Atom రాసాయనిక ధాతువులలోని చరమాంశము.

అణుకబంధము Ionic Binding అణువుల స్నేహశక్తి.

అణుగర్భ విదారిణి Detonator ప్రేల్చునది.

అణుగర్భవిక్రియ- Nuclear reaction -అణుగర్భములోని ప్రధాన కణముల మార్పునకు సంబంధించిన విక్రియ.

,, భారము-Atomic weight-అణువులోని ప్రధానకణముల మొత్తము యొక్క తూకము.

,, శక్తి-Atomic power అణువుల స్తైమత

,, సంఖ్య-Atomic number-అణుగర్భము నందలి ధనపీలువుల సంఖ్య. ఈ సంఖ్యకు అణుకర్పరమునందలి ఋణపీలువుల సంఖ్య కూడ సమానముగా నుండును. ఈ సంఖ్యనుబట్టియే అణుధర్మములు మారుచుండును.

అదూరాకర్షణము- Short range attraction -చాలదగ్గరగా నున్నప్పుడు అణుప్రకృతుల మధ్యమున పనిచేయు స్నేహబలము.

అదృష్టము- Unseen result-కార్యకారణత్వములచే నిరూపించుటకు వీలుగాని ఘటనా విశేషము.

అధ్యారోపము - ఆరోపించుట.

అనంతవిచ్ఛిన్న కిరణము Continuous spectra

అనుక్రమవిక్రియ- Chain reaction - స్వయంచోదితమైన శక్తి విజృంభణము.

అనుక్రమ విక్రియాస్థూణిక-Chain reacting Pile- క్రమపద్ధతిలో కావలసినంత వరకు అణుగర్భములందు అనుక్రమ విక్రియా కార్యము జరుపుటకై నిర్మించబడిన యంత్రము.

అనురణనము Resonance పొరుగపొందు.

అనుకంపన బంధము - Resonance capture-ఒకానొక నిర్ణీత వేగముగల కణము అణుగర్భములో పరిమాణసూత్రముల ప్రకారము చిక్కుబడుట.

అపరత్వము - దేశకాలములందు దగ్గరైనది.

అపవాదము - నిరాకరణము.

అభావము-Negativity శూన్యము.

" భూయిష్ఠాంశ-Negative mass-శూన్యగరిమ.

" వాదము-Theory of holes in vacuum-శూన్య రంధ్రవాదము.

అమూర్తము-Infinite -ఆకృతిలేనిది.

అయస్కాంతము-Ferro-magnet-సూదంటురాయి.

అయనము } Ion-ఋణపీలు లాభనష్టములవలన విద్యుదావిష్టమయిన
అయోనము } అణువు. అది లాభమువలనైన ధనాత్మకము, నష్టమువలనైన ఋణాత్మకము కాగలదు.

అయోనీకరణము- Ionisation -పై విధముగా అణువులను విద్యుదావిష్టముగా జేయుట.

" కోష్ఠము- Ionisation chamber

" బంధము - చూ॥ అణుకబంధము.

" వాహిని-Ionic current

అర్ధాయుఃపరిమితి-Half value period- ఏచే తన ద్రవ్యములలో దేనియందైనను సగముభాగము అణువులు స్వయం॥ పాటనను పొందుటకు కావలసిన కాలపరిమితి.

అవయవము - ఘటములో భాగము.

అవక్షేపణము - దిగద్రోయుట.

అవాంతర ద్రవ్యము-Isotope-ఒకే అణుసంఖ్యగల ద్రవ్యమానం దున్నను తక్కిన వానికంటె భిన్నభారముగల అణుగర్భములు.

అవేధ్యము-Impenetrable చొచ్చుకొనిపోవుటకు వీలుకానిది.

అవ్యవాంతర ద్రవ్యము-Isobare భిన్నభిన్నధాతు ద్రవ్యములకు చెంది యున్నను ఒకే భూయిష్ఠాంశ గల అణువులు.

అశ్వధాటి-Horse power 33000 అడుగు పౌను బరువులు,

అస్థిరగర్భము-Unstable nucleus- ఒకటియో రెండో కణములను గాని, లేక గామా కిరణములనుగాని ఉత్సర్జించుట వలన శక్తి పుష్టము తగ్గినదై స్థిరత్వము నవధరించిన అణుగర్భము.

ఆంగ్స్ట్రోమ్‌యూనిట్-Angstrom Unit-సెంటిమీటరులో శతకోట్యంశము.

ఆకర్షణము-Attraction-లాగుడు

" శక్తి-Gravity-భూయిష్ఠాంశల నడుమ పనిచేయుశక్తి.

ఆకుంచనము-Contraction-ముడుచుకొనుట.

ఆగడపలు-Milky way-పాలవెల్లి

ఆణవాస్త్రము-Atomic bomb

ఆనంత్యము Continuum-పొడుగు, వెడల్పు, ఎత్తు, కాలము అను నాలుగు పరిమాణములు కరుగుబోయగా లభ్యమగు ప్రకృతి.

ఆపన్న పరిమాణము-Critical size-అణవాస్త్రము నిశ్శేషముగా ప్రేలుటకు కావలసిన కనిష్ఠ పరిమాణము.

ఆమినో ఆమ్లములు Amino acids- ఉదజని, నత్రజని, ప్రాణ వాయువు, అంగారాణువులచే నిర్మితములగు అష్ట భేదములు.

ఆయోజనము - ద్వ్యణుకారంభకమై స్వల్పకాలీనమగు పరమాణు వికిరణము.

ఆవేశము లేక ప్రేరణము Charge- అణువులను విద్యుద్బలము స్ఫురించుట.

ఆస్ఫోటించు-Bombard

అల్ఫాకణము-Alpha particle- సారాణుగర్భము.

„ కిరణము-Alpharay-అనుస్యూతముగా ఏర్పడిన సారాణు గర్భము.

ఇంధనము-Fuel-ప్రయ్యిదిండి.

ఈక్షణము - భగవంతుని దృష్టి.

ఉత్క్రాంతివాదము-Evolution theory-పరిణామవాదము,

ఉదజని పర్యమ్ల జనిదము-Hydrogen peroxide

ఉద్యోతనము-Irradiation-మిక్కిలి జ్వలించుట.

ఉపాదానము - ప్రధాన కారణము.

ఉష్ణమహత్తు-Energy of heat

ఋణపీలువు లేక ఋణపరమాణువు-Electron-ఋణవిద్యావేశము 1 యు అణుభారము 1|1840 యును గలిగిన సూక్ష్మకణము.

ఋణపీలు కర్పరములు-Electron shells- ఋణపీలు పరిమండలము నందలి అంతర్భాగములు.

„ పరిమండలము-Electronic cloud-అణుగర్భముచుట్టును తిరుగు ఋణపీలువులు.

ఋణపీలు సూక్ష్మదర్శిని-Electron microscope

ఋణనుగ్రవము-Cathode

ఋణప్రేరణము-Negative charge

ఋణవిద్యుత్తు-Negative electricity

ఋణాత్మక ఋణపీలువు-Negative electron-సామాన్య ఋణపీలువు.

ఎలెక్ట్రొస్కోప్-వు-Electroscope

ఎక్స్‌కిరణములు-X rays-విద్యుచ్ఛుంబకతరంగవిశేషములు.

కటకము-Lens

కర్పరములు-Shells-చూ॥ ఋణపీలు కర్పరము.

కక్ష్య-Orbit

కిరణడింభము-Spectrum

కార్యకారణభావము-Theory of causation

కార్త్స్న్యము-Saturation

కాగు-Boiler

కాంతిస్ఫోరకత్వము-Flourescence

కారణవారి - సృష్టికి ఆదికారణమైన నీరు.

కార్బనము-Corbon

కీలకక్రియ-Trigger action-నిక్షిప్తశక్తులనువిడుదలచేయు పద్ధతి.

కీలుగడప-Trap door

కుల్యాకిరణములు-Canal rays

కృత్స్నము-Saturated

కృత్రిమవిచ్ఛేతన ద్రవ్యము- Artificial radio active substance

కృష్ణవస్తువు-Black body

కేంద్రపరాఙ్ముఖి-Centri fuge

క్రియ-Action

క్వథనాంకము-Boiling point

క్షణభేదిని-Time fuge

ఖనిజశాస్త్రము-Minerology

ఖలీనము-Control

ఖలీన కళిక - Control strip

ఖాతీతవేగము -Astronomical speed

గణితగుహ్యము-Mathematical Abstraction

గతిత్వర లేక గతివేగము-Velocity

గరిమ-Mass

గరిమారశ్మివిభాజని- Mass spectrograph - ద్రవ్యములందలి అవాంతర భేదములను విడఁజించి వాని బరువులను స్థిరపఱచు నొక యంత్ర విశేషము.

గరిమాలోపము-Mass Defect-శక్తి నుద్గారించుటవలన కణము నష్టపడినఘాయిష్ఠాంశ

గఱులు-Fins

గర్భము-Nucleus-అణువునందలి మధ్య కేంద్రము.

గలగండము-Goitre

గామాకిరణము-Gama ray-మిక్కిలి హ్రస్వతరంగములుకలిగి అణు
గర్భ విక్రియలందు వెలువడు విద్యుచ్ఛుంబక కిరణములు.

గాలిగుమ్మటము-Drogue

గాలియంత్రము-Wind Mill

గుణోత్తర సమానము Geometrically common

గురూదజని-Heavy Hydrogen

గుల్లలు-చూ॥ కర్పరములు

గుళిక-Bullet

గ్రెనేడ్-Grenade-చేబాంబు

ఘటము రూపముగల వస్తువు.

ఘనీకరణము-Freezing

ఘనీకరణాంకము Freezing Point

చలన మహత్తు -Kinetic Energy- చలద్వస్తువుల కార్యకరణ
పాటవము

చాక్షుషద్రవ్యము_కంటికి కనిపించునది.

ఛిచ్ఛేతనత్వము-Radio Activity అణుగర్భముల స్వయం
విపాటనము:- అనగా అణుగర్భములు తమంతట తాము బద్దలగుట.

ఛిచ్ఛేతన ధూమయోని-Radio Active cloud

ఛిచ్ఛక్తి-Radio active Power

చుంబకశక్తి-Magnetism

,, రాజ్యము-Magnetic Domain

,, క్షేత్రము-Magnetic Field

"

చైతన్యశక్తి-Vital Force

చోపుదారి విమానములు-Observation Planes

ఛాయావిద్యుద్విసర్జనము-Photo-Electric - Emission

జంతుశాస్త్రము Biology

జగద్రేఖలు-World Lines- సాపేక్ష సిద్ధాంతము ప్రకారము ప్రతి వస్తువునకును జగత్తులోగల సంబంధ రేఖలు.

జడవాయువులు-Inert Gasses

జీవకణము-Protein

జీవరసము-Protoplasm

జ్యోతిసూత్రము-Law of Radiation

జ్యోతిశ్శాస్త్రము-Astronomy

డంబరకము-Damper-యంత్రక్రియలను విజృంభింపజేయు మర

డ్యుటీరియము-Duterium గురూదజని

తరంగము-Wave-అల

" హ్రస్వ-Short Wave

" దీర్ఘ-Long Wave

" కోశము-Packet of Waves

తుపాకి గొట్టము-Gun tube

దండాయస్కాంతము-Bar magnet

దిక్కు-Direction

దిక్సూచి-Magnetic Compass

దీపద్యుతి-Candle Power

దూరదృష్టి-Television

ద్రవ్యము-Matter

ద్రవ్యతరంగవాదము Wave Theory of Matter - చల ద్రవ్యములు తరంగములవలె వర్తించునను వాదము

ద్వ్యణుకము Dyad

ధనము-Positive

" పరమాణువు } Proton
" పీలువు }

" ప్రేరణ Positive Charge

" ధ్రువము Anode

" ధ్రువకిరణములు-Anode Rays

" విద్యుత్తు-Positive Electricity

ధనాత్మక ఋణపీలువు-Positron

" అయనము-Positive Ion

ధరానుస్వారము-Ground Zero-బాంబు ప్రేలుడు కేంద్రమునకు సరిగా క్రిందనుండు భూప్రదేశము.

ధాతుద్రవ్యము-Element-అభిన్నములగు అణువులచే నిర్మితమగు ప్రధాన ద్రవ్యము

ధారాధావనశక్తి Jet Propulsion-

ధృతి-పతనాభావము

నాభీకరించు-Focus

నిత్యవిభుద్రవ్యము-నిరవధికమై, సర్వకాల సర్వావస్థల యందును ఉనికి గలదై, సర్వవ్యాపియై, భగవంతుని ప్రత్యామ్నాయ మనదగు సత్పదార్థము. ఉదా:- దిక్కు, కాలము.

నిర్వాత ప్రదేశము-Vacuum

నీహారికలు-Nebulae

న్యాయశాస్త్రము-Metaphysics

న్యూట్రినో-Nutrino-మెసానుయొక్క పరిశిష్టరూపము.

పదార్థవిజ్ఞానశాస్త్రము Physics

పరమాణువు-Sub- atom

పరావర్తిని-Tamper సిరపీలువులు బాంబులోనుండి బయటకు తప్పించుకొనిపోవుచుండ వానిని మళ్ళించు తొడుగు.

పరిణామవాదము-Evolution Theory

పరిభ్రమణము-Revolution

పరిభ్రమణ కక్ష్య Revolution Orbit

పరిమండలము లేక (పారిమాండల్యము) పరమాణుపరిమాణము; (ఋణపీలు మేఘమండలము.)

పర్యాయిక పట్టిక-Periodic Table

పాటపంగ-Tuning Fork

పిచ్ బ్లెండి-Pitch Blendi

పిండరము-Molecule-రాసాయనిక సంయుక్త ద్రవ్యములలో లభ్యము కాగల కనిష్ఠభాగము.

పిండరపాక వాదము-(Molecular action) సజాతీయవిజాతీయత్వము పిండరములలో బుట్టునను వాదము

పీలుపాక వాదము (Atomic action) ఘటనాదులకు విజాతీయత్వము
అణువులలో పుట్టునను వాదము.

పూర్వ భౌతిక శాస్త్రము-Classical physics - ఆధునాతన సిద్ధాంతములకు భిన్నమై దైనందినానుభవముల నాధారము చేసికొని చేయబడిన ప్రతిపత్తులను జెల్పు భౌతిక శాస్త్రము.

పృథక్త్వము-Diversity

పౌనఃపున్యము లేక కంపవేగము-Frequency

ప్రకాశము-Radiation-విద్యుచ్ఛుంబక తరంగముల ద్వారా ప్రయాణ మొనరించు మహత్తు.

ప్రధాన కణములు-Primary particles

" ధనపీలువులు-Primary protons

ప్రబాధిత కాల వ్యోమము-Tortuous time space

ప్రమాణము-Standard;Unit;Quantum

" వాదము-Quantum theory

ప్రయోగము-Experiment

" విజ్ఞానము-Experimental knowledge

ప్రసారణము Extension

ప్రస్థము ఒకానొక కొలత పాత్ర

ప్రాణవాయువు-Oxygen

ప్లాంకువిశ్రామము- Plank's constant -ప్రమాణ ప్రకృతి యొక్క మహత్వ క్రమమును తెలియజేయు విశ్వైకక్రమాంకము.

ఫోటాను-Photon-తేజశ్శక్తి యొక్క స్పంద.

బరువునీరు- Heavy water

బహిర్ధూమల-Ultra violet -కిరణబింబములో ధూమల వర్ణమునకు వెలుపలి కాంతి.

„ కిరణము-Ultra violet ray

బీటాకిరణము-Beta ray-అణుగర్భము నుండి వెలువడు ఋణపీలు వాహిక

బీటాట్రాన్-Betatron

బ్లాక్ బస్టర-Block buster

భూమ్యాకర్షణము-Earth's gravitation force

భూయిష్ఠాంశ-Mass

భూశాస్త్రము-Geology

భోరుకక్ష్యలు Bohr orbits-భోరు, రూధర్‌ఫర్డు పండితుల నమూనా అణువుల గర్భముల చుట్టును ఋణపీలువులు చేయు పరిభ్రమణ పథములు.

మద్యసారము-Alcohol

మహత్తు-Energy-శక్తి; చతురణుక ప్రమాణము

మాత్రామయ-Corpuscular

„ కిరణములు .Corpuscular rays

మితకారి Moderator-అనుక్రియ విక్రియా స్థాణికలో స్థిరపీలువుల ఉత్పత్తిని తగ్గించుటకై అమర్చబడెడు ద్రవ్యవిశేషము

మూర్తము-Finite

మూలపదార్థములు }
„ తత్వములు } Elements

మెండెలీఫ్ వర్గములు-Mendeleef groups

మెట్రిక్సు మెకానిక్సు-Metrix Mechanics

మెసాన్ లేక మెసాట్రాన్ } Meson or mesotron + లేక — ఓ్రణమును 1/10 వ వంతు అణుభారమును గలిగి అల్పాయువ్యు మగు ఒకానొక ప్రాథమిక కణము.

మెసానిక్షేత్రము-Mesonic field

మెఱుగుమట్టి-Graphite

మేఘకోష్ఠము-Cloud chamber

యాదృచ్ఛికత్వము-తనంతట తాను కలుగుట

రక్తనిధి-Blood bank

రసాయన శాస్త్రము-Chemistry

రసబిందు సిద్ధాంతము-Liquid drop theory-ఒకానొక పరిమాణమును మించినయెడల ఏవస్తువు స్థిరముగానుండజాలదను సిద్ధాంతము

రశ్మివిభాజని యోగము- Spectroscopic experiment

రాడర్-Radar

రాచపుండు-Cancer

రాసాయనిక విక్రియ-Chemical reaction-అణుగర్భమునకు ఉపరిభాగమున నున్న ఋణపీలువులకు సంబంధించిన మార్పులు.

రాసాయనిక సమ్మేళనము-Chemical combination.

రాడన్-Radon

రేఖావిచ్ఛిన్న కిరణము-Line spectra

రేడియోవాహక యంత్రము-Radio transmitter

లోహబంధము-Metallic binding

వరుణానంతర ధాతువులు - Transuranic Elements - పర్యాదిక పట్టికలో 92 కంటె ఎక్కువ అణుసంఖ్య గల ద్రవ్యములు.

వాండర్ వాల్స్ శక్తులు-Vander vaals forces

వాహకము-Conductor విద్యుత్తును వహించునది.

వికర్షణము-Repulsion

విక్రీర్ణ విభాగ పద్ధతి-Diffusion process

విక్రియ Reaction

విగత ధ్రువబంధము-Hetero polar binding

విచ్ఛిన్న కిరణము-Spectrum

విద్యుదాకర్షణ వికర్షణములు-Eletric attraction and Repulsion-విద్యుదావేశముల మధ్యమున నుండు వ్యాపారములు

విద్యుత్తు-Electricity

విద్యుచ్చుంబక స్పందనము-Electro-magnetic Disturbance

విద్యుత్ప్రేరణము- Electric Charge

విద్యుచ్ఛక్తి-Electric Power

విద్యుద్వాహిని-Electric Current

విద్యుద్ధనాత్మకము Electro Positive

విద్యుదృణాత్మకము-Electro Negative

విద్యుద్రోధకము-Insulator

విద్యుద్ఘటము Electric Cell

విద్యుత్ స్థాపక క్షేత్రము-Electro Static Field

విద్యుదక్షము-Photo Electric Cell

విద్యుత్సర్పిలము-Solenoid

విద్యుచ్చుంబకవిభాగయోగము-Electro-magnetic Separation

విద్యుచ్చుంబక విభాగిని-Electro - magnetic Sepa. rator

విపత్తు-Casuality

వినిమయశక్తి-Exchange Force పరమాణుమానములకు మాత్రమే వర్తించునట్టియు ప్రమాణసిద్ధాంతము చేత మాత్రమే నిరూపించదగిన క్రియలు గలట్టియు ఒకానొక శక్తివిశేషము.

విమానయానము-Air Attack

వియోగము Disjunction

విరాట్కణములు Primary Particles

విశ్వమయూఖములు-Cosmic Rays

విసర్జిత కార్బనువాయువులు-Exhaust Gasses

వృక్షశాస్త్రము-Botany

వెలుపుకూత-All Clear

వేవ్ మెకానిక్స్-Wave mechanics - పరమాణూన్నాసముల కత్యవసానమైనట్టియు, శక్తి విస్ఫోటముల స్వాతిస్వభావము యొక్క లక్షణములను బోధించునట్టియు, నవ్యభౌతిక విజ్ఞాన శాఖ.

వైకృతము-Diffraction

వైకృతవలయము-Diffraction rings
వైశేషిక మతము-విశేషమను పదార్థమును బోధించు మతము.
వైద్యుతాగారము-Power house
వ్యక్తము-Manifested
వ్యోమపదార్థము Aether
వ్యోమరంధ్రవాదము Theory of holes in vacuum.
వ్యాస్ఫుట్టనము-Fission
వ్యాస్ఫుట్టిత శకలములు-Fission fragments
శకల విచ్ఛిన్న కిరణము-Banded spectra
శక్తి-Energy; power
శక్తి మట్టము-Energy level
శక్తి కరండము-Energy trough-జలభరితమగు ఘటమునకు నీటి మట్టము వలె ఒకానొక పరిధాన కణమునకు గాని, భౌతిక నిర్మాణమునకు గాని, ఆస్తి అగు శక్తి ప్రమాణ సామ్యము
శక్తికోశము-Energy packet
శారీరక శాస్త్రము-Anatomy
సంఘర్షణము-Friction
సందిగ్ధవాదము-Principle of indeterminacy - ప్లాంకు విశ్రామము వలన నిరూపితమగు కనిష్ఠ పరిమితిలో ఏ కణము యొక్క వేగము గాని, ఉపలబ్ధి స్థానము గాని, నిర్ణయించుట అసంభవమను వాదము.

సంగాతము-Attachment

సంభావ్యవాదము-Theory of probability

సంభావ్య శక్తి Potential

సంయుక్త గర్భము-Compound nucleus- తనకు మున్నున్న కణములే కాక ప్రఘట్టనమునకు గురియై, క్రొత్త కణములను గూడ కలిగియున్న లక్ష్య గర్భము

సంయోగము-Conjunction

సంస్కారము Tendency

సమవాయము Inherence

సమతలము-Plane

సాపేక్షవాదము Theory of relativity

సాంఖ్యసూత్రములు Statistical laws

సుస్థితి Stable state- స్వయం పరివర్తన వికారరహితమగు భౌతిక విధానము.

సుదూరవికర్షణము Long range repulsion

సూక్ష్మదర్శిని-Microscope

సూక్ష్మచ్ఛాయాదర్శిని-Micrograph

సౌరదినము Solar day

స్థిరపిలుపు లేక
స్థిరపరమాణువు } Neutron- అణుభారము 1 గా కలిగియుండి ఛార్జిలేని ప్రధాన కణము.

స్థిరస్థితి-Stationary state

స్థిరకక్ష్యలు-Stationary orbits

స్నేహాశక్తులు Cohesive forces-ఘనపదార్థము లందును, ద్రవ పదార్థములందును గల అణువుల మధ్యమునను, ఇతరముల మధ్యమునను పనిచేయు శక్తులు.

స్పందలు లేక గోచిస్పందలు } Quanta- భౌతిక విధాన విశేషములో ఆర్జనోత్సర్జనముల యందు పాల్గొనగల కనిష్ఠ మహత్పరిమాణము

స్వగత ధ్రువ బంధము Homopolar binding

స్వయంవిపాటనము Disintegration- అణుగర్భములు నిర్నిమిత్తముగా పగిలిపోవుట

హిమానీకరణము - Freezing-ఘనీకరణము

క్షైణ్యము-Decay-ప్రకృతిసిద్ధముగా విచ్ఛేతన ద్రవ్యములు క్షీణించుట



(౨) జీజర్ కౌంటర్ (Geiger counter)

చిచ్ఛేతనద్రవ్యముల ఉద్యోతనవ్యాపారములను విద్యుద్విక్రియలమూలమున కనిపెట్టుయంత్రమును జీజర్ కౌంటర్ (Geiger muller counter) అందురు. ఈరోజులలో కొలొరెడో కొండలలోయలందు గునపములుపుచ్చుకొని కంచరగాడిదలను తోలుకొనుచు జీజర్ కౌంటర్ సాధనములతో యురేనియముకొఱకై వెదకుగుంపులెన్నియో కన్పించగలవు. చిచ్ఛేతనద్రవ్యచికిత్స నొందురోగుల గుండెలపై వైద్యశాలలందు ఈజీజర్ కౌంటర్‌ను పెట్టి పరీక్షించుచుందురు. అనుక్రమవిక్రియా స్థానికలలోను ఆణవ యంత్రాగారములందును పని చేయు పారిశ్రామికుల మెడలందు ఈ జీజర్ కౌంటర్లు వ్రేలాడుచునేయుండును. ఏలన ఆ పనివానికి చిచ్ఛేతనఘాత సోకిన మొడల వెంటనే యీ యంత్రము దానిని చూపగలదు. విఱుగుడునకై ఆపనివాడు వైద్యశాలకుచేర్చబడును.

(౩) పరమాణు భర్జన యంత్రములు Atomic Reactors

ఇవి అత్యంతామూల్యములైన యంత్రములు. ఓక్ రిడ్జి (టెనెస్సీ)లో నొకటియు, చికాగోలో నొకటియు, పరమాణు శక్తి సమితికి చెందిన ఆర్గాన్ పరిశోధనశాలలో రెండును, వాషింగ్టను రాజ్యములోని హాన్‌ఫర్డులో పెక్కులును, న్యూయార్కు నగరమునొద్ద లాంగ్ ద్వీపములో బ్రూక్ హావెన్ పరిశోధనశాలలో మఱొకటియు, పరమాణు భర్జన యంత్రములు పనిచేయుచున్నవి. మెక్సికో రాష్ట్రములో లాస్ ఏలమాస్ దగ్గఱ మఱొక యంత్రము సరిక్రొత్తగా నిర్మింపబడినది. ఇంకను అది పని ఆరంభించలేదు.

తప్పొప్పుల పట్టిక.

పుట.	పంక్తి	తప్పు	ఒప్పు
4	3	ఉపాగానం	ఉపాదానం
6	6, 7 క్రీ.పూ.	7 లేక 8వశతాబ్దమున.	ఎన్ని శతాబ్దముల క్రిందట
2 4, 6, 8,	శీర్షిక	పరమాణుశక్తి	పరమాణుగాథ
21	5	రెండువేల	వేలకొలది
23	7	రెండుచేరి ద్వ్యణుక మగును	రెండుచేరిఅణుకమును అట్టివి రెండు చేరి ద్వ్యణుకము నగును.
23	19	అనిత్వ్యం	అనిత్యం
25	2	పృథివ్యాపతేస్తేజో	పృథివ్యాపస్తేజో
27	2	సువర్ణయయుద్భూత	సువర్ణమృద్భూత
29	11	పరిమండలాభ్యాం	పరిమండలాభ్యాం
	15	చతురాణు	చతురణు
30	10	ద్విత్వ్యం	ద్విత్వ
35	5	అదృష్టము	అదృష్టము
43	5	అయిగాని ఏడుగాని	ఎనిమిది
49	7	నైయాయకాః	నైయాయికాః
54	19	300.	1300
57	8	పరిశోధనా	పరిశోధన
81	శీర్షిక	మొదటి అధ్యాయము	రెండవ అధ్యాయము
90	11	బుడగలలో	బుడగలో
96	2	విద్యుత్ప్రేరితమైన	ఋణపీలులాభనష్టముల వలన విద్యుత్ప్రేరితమైన



పుట.	పంక్తి	తప్పు	ఒప్పు
97	2	ఉరువులు	ఉరువు
97	శీర్షిక	మొదటి అధ్యాయము	రెండవఅధ్యాయము
104	3	చిత్రములను	చిత్రమును
112	9	ద్వ్యణుకద్వయ	ద్వ్యణుక
112	12,14	ఒకేఋణపీలువును	ఒకేఋణపీలుగలిగి
113	16	(Freezine)	(Freezing)
127	14	పరమాణు	అణు
129	15	(Auode)	(Anode)
133	12	సౌరపరమాణువుల	సౌరాణుగర్భముల
137	8	కోల్ హెుర్స్ట	కోల్ ర్ హెుస్టర్
144	17	(Gange)	(Orange)
161	5, 23	థారియము	థోరియము
163	13	నితంతరము	నిరంతరము
175	19	కాంతికిరణములోని	కాంతికిరణముగాని
211	2	(Casualty)	(Casuality)
	17	(Docs)	(Does)
222	5	అయస్కాంతేన	అయస్కాంత
233	8	ఋణపీలువులు	స్థిరపీలువులు
236	13	ఆంతరము	అంతరము
246	9	31	32
274	6	అణిగి	అణగి
290	12	1940	1939
305	14	త్రిలబడినప్పుడు	త్రిల్పబడినప్పుడు
319	9	44 మైళ్ళ	4.4 చ॥ మైళ్ళ

45

పుట	పంక్తి	తప్పు	ఒప్పు
319	21	విసురునట్లును	విసరినట్లును
319	23	చప్పుళ్ళు	చప్పుళ్ళు
356	13	ప్రొటోాత్మక్రికియము	పరితాక్తినము
362	16	(Protoplasam)	(Protoplasm)
369	22	విరాట్పుషుని	విరాట్పురుషుని
371	20	మొగమోగ	మొగమోట
379	23	(Thiuk	(Think)
393	13	నవిన సఖుడు	నలినసఖుడు
399	5	సంకము	సంతకము
	6	ఒకతవిజ్ఞాపమున	ఒకవిజ్ఞాపనము
404	3	స్వామ్య వాదము	సామ్యవాదము
413	23	పడమట	తూర్పు
		తూర్పు	పడమర
442	5	చేసికొనగలుట	చేసికొనగల్గుట

అనుబంధములు

పుట	పంక్తి	తప్పు	ఒప్పు
1	18	సంగ్రామక	సంగ్రామమిక
3	1 వ వరుస 3 వ గడిపైన 2 వ వరుస 1 వ గడిక్రింద	వెలువడినది-	వెలువడునవి.
6	18	16 వ వంతు	16/15.36 వ వంతు
20	21	వియోన్స	నియోన్స
23	19	అణుభారము	అణుభారము
		111340	1/1840

REFERENCES

(1) Atomic Energy - Dr. E. H. S. Burhop.

(2) The Mysterious Universe - Sir James Jeans. O. M., F. R. S.

(3) At Home Among The Atoms - James Kendell M. A., S. C., F. R. S.

(4) Wireless its Principles & Practice - R. W. Hutchinson.

(5) Atomic Physics - Max Born.

(6) The Nature of the Atom - G. K. T. Conn.

(7) Electrons in Action - J. G. Daunt.

(8) What is Atomic Energy - K. Mendelssohn.

(9) Programme for Survival- Lewis Mumford.

(10) The Atomic Age - Sir Halley stewart Lectures - 1948.

(11) The Stars in Their Courses - Sir James Jeans.

(12) Military and Political Consequences of Atomic Energy - P. M. S. Blackett.

(13) వైశేషిక దర్శనము - ప్రశస్త పాదభాష్యము.

(14) న్యాయ కుసుమాంజలి - ఉదయనాచార్యులు.

(15) భాషాపరిచ్ఛేదము ; సిద్ధాంత ముక్తావళి - విశ్వనాథ న్యాయ పంచాననుడు.

(16) ముక్తావళీ - దినకరివ్యాఖ్య.

(17) లోకమాన్యుని గీతాభాష్యము.

(18) చతుస్సూత్రీ - శంకరభాష్యము.

(19) ఉపనిషత్తులు.



"దివ్యవాణి పత్రికాధిపతులు చివుకుల అప్పయ్యశాస్త్రి గారి
శ్రీనివాస ప్రింటింగు వర్క్సు, ముద్రితము.





మనసు ఫౌండేషన్ పుస్తకాల పరిశీలనాపట్టిక

పుస్తకం సంఖ్య	TPLA114B176
పుస్తకం పేరు	పంతులుగారు
తారీఖు	26/10/24
ముందు అట్ట	
వెనుక అట్ట	
మొత్తం పేజీలు	599
పెద్ద సైజు పేజీలు	
ఖాళీ పేజీలు	iv, x, 17b,98b,104b,124b
లేని పేజీలు	no
తయారు చేసినది	P. Jayamma
పేజీలు విడదీసినది	P. Jayamma
స్కాన్ చేసినది	Haseena
పరీక్ష చేసినది	pragathi
పేజీలు సరిచూసినది	
బైండింగు చేసినది	
ప్యాకింగు చేసినది	No
పరిస్థితి	Good

blank; 128b,162b,164b,206b,216b,244b,258b,264a,272a,278b,296a,312b,314b,316b,
328b,332b,338a,390b,406b,424b,458,8